anno XLIV - numero 10 - ottobre 1972 - L. 500 - abbonamento postale - gruppo III/70

MENSILE
DI
TECNICA
ELETTRONICA

lea

Due volte migliore il cinescopio TV da 67cm della Westinghouse

Si, due volte...poichè entrambi i cinescopi a colori prodotti dalla Westinghouse offrono migliori presentazioni in termini di effettiva superficie visiva (diagonale di 67cm) e di migliore chiarezza d'immagine e purezza del colore.

Inoltre, più di un milione di esemplari venduti vi offrono una valida testimonianza della fedeltà del cannone elettronico.

Perchè due cinescopi da 67cm? Il tipo 90° A67–120X è compatibile con la maggior parte dei ricevitori europei. Il tipo 110° A67–140X, meno profondo di 10cm, è stato particolarmente studiato per la nuova serie di televisori «slim-line», sempre più richiesta dai clienti europei.

Entrambi i cinescopi testimoniano l'aspetto fondamentale della politica della Westinghouse, che consiste nello sviluppo di prodotti migliori rispondenti alle mutevoli esigenze della nostra clientela.

Questo interessamento alle esigenze del cliente ha portato a quella tecnologia Westinghouse, che permette all'uomo di trasmettere immagini televisive a colori direttamente dalla luna, che ha creato il primo cinescopio "negative guard-band" prodotto per metodi standard di fabbricazione e che, giorno per giorno, si adegua alle esigenze dell'industria elettronica di tutto il mondo.

Perchè non utilizzare a Vostro vantaggio questa capacità innovatrice? Ed allo stesso tempo, perchè non ottenere informazioni su quello che c'è di veramente nuovo nella tecnologia dei tubi elettronici? Mettetevi in contatto con la Westinghouse Electric oggi stesso.

Westinghouse Electric S.p.A.
Corso Venezia 51,
20121 Milano, tel. 781431.

MILANO GINEVRA LE MANS
LONDRA STOCCOLMA
FRANCOFORTE

Westinghouse Electric

PHILIPS

PHILIPS Elcoma

Philips anche nel controllo di potenza elettrica

E ve lo dimostriamo: cominciamo con i tiristori. Ne abbiamo una gamma con correnti medie che vanno da 1 A a 160 A e con tensioni fino a 1600 V. Se poi vi occorrono tiristori con caratteristiche dinamiche particolari, (come per esempio è richiesto per il controllo dei motori), noi siamo in grado di offrirVi dispositivi con un dV/dt fino a 300 V/µs e un di/dt di almeno 100 A/µs. Inoltre, la struttura a « valanga controllata » di questi tiristori permette loro di assorbire, senza pericolo, elevati transitori di tensione inversa.

Gli altri dispositivi Philips di potenza sono:

- Diodi Zener da 1,5 a 300 W per la stabilizzazione di tensioni o per la soppressione di transitori.
- Triac fino a 50 A, 1200 V.
- Diodi raddrizzatori da pochi milliampere a 400 A/2000 V; per una completa gamma di diodi veloci (tempo di ricupero inverso 200 ÷ 300 ns).
- Stacks raddrizzatori per alte tensioni (fino a 150 kV) ed unità a « valanga controllata » montate in serie da impiegare per l'alimentazione delle apparecchiature di riscaldamento a R.F.
- Stacks per saldatura elettrica, comprendenti il nuovo « Ignistor » che sostituisce l'ignitron nella saldatura automatica a resistenza.

La gamma dei dispositivi semiconduttori Philips di potenza è, come potete vedere, più ampia di quello che avevate immaginato.

Di tutti questi dispositivi abbiamo una vasta documentazione tecnica sia riguardante le loro prestazioni sia i loro tipici impieghi in quanto la Philips adotta questi dispositivi per la costruzione di convertitori statici di potenza.

Philips S.p.A. - Sez. ELCOMA - Rep. Microelettronica Professionale - p.zza IV Novembre, 3 - 20124 MILANO

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Lenco L 85

Musica elettronica

L'elettronica, per il suo carattere tecnico scientifico, sembrava esclusa dalle manifestazioni musicali artistiche; è invece avvenuto che, proprio nel campo musicale, l'elettronica trovasse un vasto campo di applicazione. Conquistato rapidamente l'ambito della riproduzione di suoni creati dagli strumenti classici e dalla voce oltre a riprodurre i suoni, l'elettronica è ormai in grado di originarli, sia imitando perfettamente quelli naturali, sia creandone di nuovi con sorprendenti effetti speciali. Nel libro MUSICA ELETTRONICA si descrivono le chitarre elettriche con gli effetti di vibrato, di riverberazione, gli amplificatori dai cento usi, gli organi elettronici in tutti i loro minuti particolari.

Volume di pagg. 140 con figure e schemi applicativi - L. 3.000

Controspionaggio elettronico

Il titolo del volumetto pubblicato dalla Editrice « il Rostro » è tutta una promessa di avanzata modernità mobilitata a combattere le spie. Questa nuova opera fa seguito allo « Spionaggio elettronico » già edito da « il Rostro » ed insegna i modi di neutralizzare i mezzi d'informazione clandestina.
La lettura del « Controspionaggio » vi metterà in grado di «scoprire» linee elettriche incassate nei muri eseguendo una « radiografia » con un apparecchino semplicissimo, che interroga un fabbricato sospetto ottenendo sempre la risposta desiderata.
Trappole elettromagnetiche, sbarramenti a radiazioni invisibili, porte apribili per magia e simili stregonerie moderne vi renderanno superpoliziotti imbattibili, dai mezzi rigorosamente scientifici ben superiori a quelli confusamente accennati nei romanzi gialli.

Volume di circa 100 pagg. Figure e schemi applicativi - L. 3.000

Spionaggio elettronico

L'elettronica ha reso accessibile anche ai privati e ai dilettanti in vena di fare la « spia » la costruzione e quindi l'uso dei dispositivi necessari a seguire una conversazione, a proteggersi da eventuali controlli e registrare tutto ciò che viene detto in un ambiente; in una parola, a « mettere il naso » nelle faccende altrui. Nel libro SPIONAGGIO ELETTRONICO vengono passati in rassegna tutti i possibili strumenti della perfetta spia e se ne descrivono, il funzionamento e la costruzione pratica.

Volume di pag. 123 con figure e schemi applicativi - L. 3.000

EDITRICE IL ROSTRO 20155 MILANO - Via Monte Generoso 6a - Telefoni 321542 - 322793

QUANDO IL CLIENTE
VUOLE QUALITA'
CHIEDE

Westinghouse

TELEVISORI - ELETTRODOMESTICI

A. F. a diodi varicap
alimentazione a.c. - d.c.
batteria incorporata

Mod. 1312 - 12"

A.F. a diodi varicap

Mod. 2170-24"

« COSTRUITI PER DURARE »

Westman S.p.A.

Licenziataria Westinghouse

Milano - Via Lovanio , 5
Tel. 635.218 - 635.240 - 661.324
650.445

WAVETEK

GENERATORI DI FUNZIONI

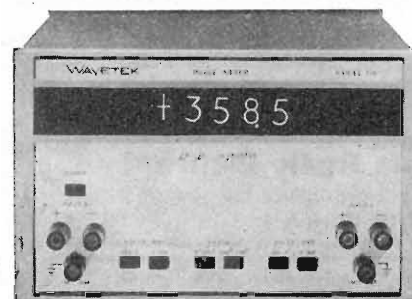
- da 0,000002 Hz a 10 MHz
- sinusoide, quadra, triangolare, impulsi, rampa
- sweep modulazione AM e FM
- simmetria variabile con continuità
- 16 diversi modelli

OSCILLATORI MULTIFUNZIONI

- da 0,2 Hz a 2 MHz
- sinusoide, quadra, triangolare, rampa, rumore
- sweep lineare e logaritmico, modulazione AM e FM
- 6 diversi modelli a partire da L. 271.500

GENERATORI SWEEP - MARKER

- da 100 kHz a 1,4 GHz
- tipi da laboratorio
- tipi da produzione a controllo automatico di sintonia e livello
- attenuatore tarato di uscita
- 20 diversi modelli

FASOMETRI A LETTURA DIRETTA

- da 10 Hz a 2 MHz
- ampia dinamica (1 mV - 300 Volt)
- lettura indipendente da variazioni di ampiezza
- 3 diversi modelli

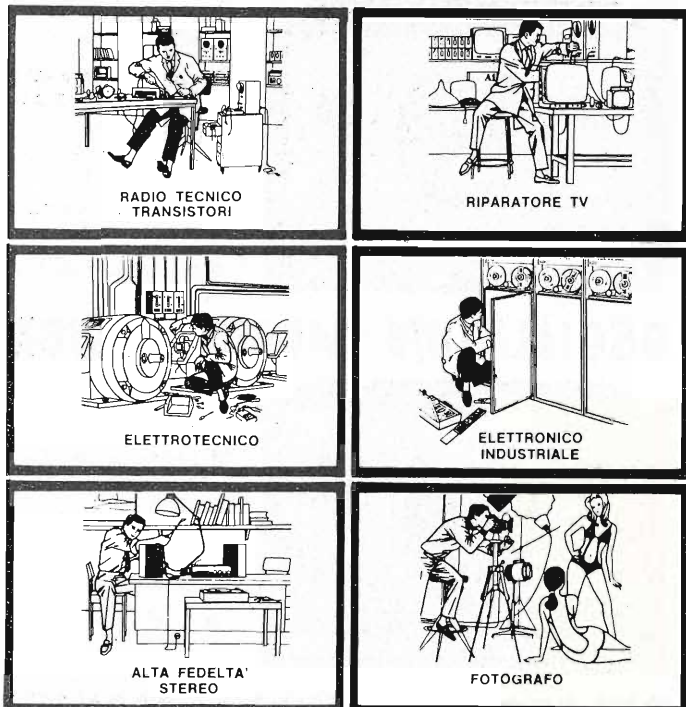
VISITATECI ALLA MOSTRA DELLA STRUMENTAZIONE
Novembre 22 - 28 - Quartiere Fiera - Stand 721-722-723

AGENTE ESCLUSIVO PER L'ITALIA:

VIANELLO

Sede: 20122 MILANO - Via Crivelli 12 - Telefoni 553811 - 553081
Filiale: 00185 ROMA - Via S. Croce in Gerusalemme 97 - Tel. 772250/941

VOLETE GUADAGNARE DI PIU'? ECCO COME FARE

Imparate una professione "ad alto guadagno". Imparatela col metodo più facile e comodo. Il metodo Scuola Radio Elettra: la più importante Organizzazione Europea di Studi per Corrispondenza, che vi apre la strada verso professioni quali:

Le professioni sopra illustrate sono tra le più affascinanti e meglio pagate: le imparerete seguendo i corsi per corrispondenza della Scuola Radio Elettra.
I corsi si dividono in:

CORSI TEORICO-PRATICI
RADIO STEREO TV - ELETTROTECNICA - ELETTRONICA INDUSTRIALE
HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA
Iscrivendovi ad uno di questi corsi riceverete, con le lezioni, i materiali necessari alla creazione di un laboratorio di livello professionale. In più, al termine di uno dei corsi, potrete frequentare gratuitamente per 15 giorni i laboratori della Scuola, per un periodo di perfezionamento.

CORSI PROFESSIONALI
DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - IMPIEGATA D'AZIENDA
MOTORISTA AUTORIPARATORE - LINGUE - TECNICO D'OFFICINA
ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE
Imparerete in poco tempo ed avrete ottime possibilità d'impiego e di guadagno.

CORSO - NOVITA'
PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI

NON DOVETE FAR ALTRO CHE SCEGLIERE... e dirci cosa avete scelto.
Scrivete il vostro nome cognome e indirizzo, e segnalateci il corso o i corsi che vi interessano.
Noi vi forniremo, gratuitamente e senza alcun impegno da parte vostra, una splendida e dettagliata documentazione a colori.

Scrivete a:

Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/150
10126 Torino

dolci

Tagliando da compilare, ritagliare e spedire in busta chiusa (o incollato su cartolina postale) alla:
SCUOLA RADIO ELETTRA Via Stellone 5/150 10126 TORINO
INVIATEMI, GRATIS E SENZA IMPEGNO, TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO
DI ________
(segnare qui il corso o i corsi che interessano)
Nome ________
Cognome ________
Professione ________ Età ________
Via ________ N. ________
Città ________
Cod. Post. ________ Prov. ________
Motivo della richiesta: per hobby ☐ per professione o avvenire ☐

E' uscito:

SCHEMARIO TV XLV SERIE

con note di servizio
ed equivalenze dei transistori
traduzione in lingua italiana
delle note di servizio e diciture
di schemi delle case estere

PREZZO L. 7.500

EDITRICE IL ROSTRO - MILANO
Via Monte Generoso 6/a - Tel. 32.15.42

E' uscito:

CORSO DI TELEVISIONE A COLORI

In 8 volumi di pagg. 730, con 15 tavole a colori e 23 tavole fuori testo - formato 17 x 24 cm. L. 24.000

Editrice Il Rostro - 20155 Milano

MULTIMETRO DIGITALE DG 215

l'ultimo nato della nuova generazione UNAOHM:

Preciso

Piccolo

Sicuro

Prezzo Record

PRINCIPALI CARATTERISTICHE

Tensioni continue: da 1 mV a 1000 V in quattro portate:

Precisione: ± 0,5% del valore letto ± 0,5% della portata ± 1 digit. a 25 C°.

Impedenza di ingresso: 10 MΩ.
Tramite apposito puntale esterno P 150/S è possibile estendere il campo di misura fino a 30 KV.

Tensioni alternate: da 1 mV a 750 V efficaci in quattro portate:

Precisione: ± 1% del valore letto ± 0,5% della portata ± 1 digit. a 25 C°.

Impedenza di ingresso: 10 MΩ/ 100 pF.

Risposta di frequenza: entro il ± 2% da 20 Hz a 20 KHz.

Correnti continue: da 1 μA a 2 A in quattro portate:

Precisione: ± 0,5% del valore letto ± 0,5% della portata ± 1 digit. a 25 C°.

Caduta di tensione: 1 V.

Applicando « shunts » esterni forniti a richiesta è possibile estendere il campo di misura.

Resistenze: da 1 Ω a 1,999 MΩ in quattro portate:

Precisione: ± 0,5% del valore letto ± 0,5% della portata ± 1 digit. a 25 C°.

Tensione di prova: 1 V.

Indicatori numerici: 3 più un indicatore di fuori portata.

Indicatori di polarità: automatico.

Reiezione del rumore di modo comune: 80 dB.

Reiezione del rumore di modo serie: 30 dB a 50 Hz.

Alimentazione: 220 V ± 10% 50 ÷ 60 Hz.

Dimensioni: 135 x 90 x 200 mm circa.

M

della START S.p.A.

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI □ ELETTRONICA PROFESSIONALE

□ Stabilimento e Amministrazione: 20068 Peschiera Borromeo - Plasticopoli - (Milano) □ Telefono: 9150424/425/426 □

MENSILE
DI
TECNICA
ELETTRONICA

I. 10 - ottobre 1972 - anno XLIV

SOMMARIO

« Piped TV »	359	
Circuito di deflessione verticale per TV	360	*L. Cesone*
Principi di calcolo dell'impianto centralizzato di antenna collettiva	364	*A. Nicolich*
Il registratore Video Cassette VR 2000 Color Grundig	371	
Le qualità caratteristiche del suono	378	*L. De Luca*
Casartelli: « Stereo » di Torino	384	
6° Salone Internazionale della Musica	386	*A. Nicolich*
Fluido siliconico utilizzato come mezzo di smorzamento per giradischi	392	
I fasometri modd. 740 e 750 della Wavetek	392	
La Prestel festeggia dieci anni di attività	393	
Visita alla fabbrica di cinescopi ITT ad Esslingen	394	
TV a colori completamente allo stato solido	395	
Due nuovi generatori di segnali Logimetrics	397	
Previsioni sul « computer control » per l'industria delle macchine utensili	398	

PROPRIETA' — Editrice il Rostro S.A.S.

DIRETTORE RESPONSABILE — Alfonso Giovene

DIRETTORE TECNICO — Antonio Nicolich

CONSULENTE TECNICO — Alessandro Banfi

Associata all'USPI (Unione Stampa Periodica Italiana)

DIREZIONE - REDAZIONE - AMMINISTRAZIONE - UFFICI PUBBLICITA' — Via Monte Generoso, 6/a - 20155 - MILANO
Tel. 321542 - 322793 - C.C.P. 3/24227

Autorizz. Tribunale di Milano 9/9/1948 n. 464 del Registro - Stampa T.E.T. - Milano - Via Baldo degli Ubaldi, 6 - Diffusione DIPRESS - V. Bacchiglione 30 - Milano

EDITORIALE

"Piped TV"

Nel 1968, da queste colonne, l'ing. Banfi scriveva di « un nuovo insperato futuro orizzonte che si apre ai servizi radio-TV »: la televisione su cavo, o « filotelevisione ». Questo sviluppo della tecnica delle telecomunicazioni non è più proiettato in un nebuloso avvenire: anche in Italia si lavora intensamente per predisporre regolari sistemi di distribuzione su cavo. Questo, almeno, è quanto ci ha dichiarato un alto funzionario della radiotelevisione italiana.

L'incredibile superaffollamento dell'etere comune a tutti i Paesi, sta accelerando i tempi della « piped TV » e può essere interessante dare uno sguardo alle esperienze degli americani, per dimostrare gli enormi vantaggi tecnici di questo nuovo sistema di distribuzione dei programmi TV.

Negli USA la data d'inizio è il 1949.

La televisione su cavo servì a collegare le comunità prive di una stazione televisiva e situate in regioni montagnose e quindi difficili da servire. Oggi i sistemi CATV che operano negli Usa sono tremila: si tratta di circa tre milioni di case, circa undici milioni e mezzo di teleutenti che pagano una quota di abbonamento per il collegamento, per cavo, ad un'antenna comune. Ogni sistema serve circa 1800 sottoscriventi i quali sono concordi nel definire le immagini e i suoni ricevuti di qualità eccellente, soprattutto quelli a colori.

I programmi ricevuti sono di diverso tipo: sia quelli delle esistenti reti televisive estese a tutto il territorio, sia quelle locali, che riguardano la vita della comunità servizi scolastici, le informazioni meteorologiche, di borsa, sul traffico eccetera. Le possibilità di applicazione sono quindi enormi. Infatti, su una rete di cavi si possono inviare mescolati tra loro, sino a 80 canali in bande di frequenze opportune, non più limitate da pre-assegnazioni o vincoli d'impiego, Inoltre la migliore qualità d'immagini dovuta al maggior livello di ingresso al televisore del segnale in arrivo, oltre all'assenza di disturbi o interferenze, assicura una maggiore presa sul pubblico, specie per quanto riguarda la televisione a colori.

C'è poi uno sviluppo che l'elettronica sta rendendo attuabile a breve termine: un gruppo americano di industrie elettroniche sta lavorando su dispositivi in grado di consentire l'instaurazione di un colloquio tra la stazione trasmittente e gli spettatori: questi risponderanno premendo un pulsante; si tratta di televisione nei due sensi con interessanti applicazioni didattiche. Ma si tratta anche di un nuovo modo di comunicare con la massa enorme di telespettatori, spesso ridotti a semplici oggetti passivi.

Impensabile da noi — Mamma Televisione lo consentirebbe? — questo sviluppo, per il momento rimane aperta la possibilità di sfruttare il cavo non solo nelle città dove i grattacieli impediscono una buona ricezione, ma soprattutto nei tanti paesi di montagna che ricevono — male — solo il primo programma; con le prospettive aperte dagli sviluppi delle regioni, c'è anche la stimolante possibilità di impostare programmi regionali autonomi e in questo senso l'ANIE ha già chiesto al governo da tempo di pronunciarsi in modo positivo.

In Europa la televisione su cavo è funzionante in Inghilterra, in Francia, in Irlanda, nel Lussemburgo, in Olanda, e in Germania.

Un esperto dell'argomento ha scritto: « la televisione per cavo potrebbe diventare libera, come lo è oggi la stampa ».

E' questo indubbiamente il maggior ostacolo a una diffusione e a un utilizzo « aperto » a tutti: il monopolio delle telecomunicazioni è un privilegio sul quale sono arroccati troppi interessi.

La Direzione

Circuito di deflessione verticale per TV

Parker E. Crouse - a cura di L. Cesone

Si descrive un circuito di deflessione verticale per ricevitori di televisione realizzato con transistori in configurazione complementare.

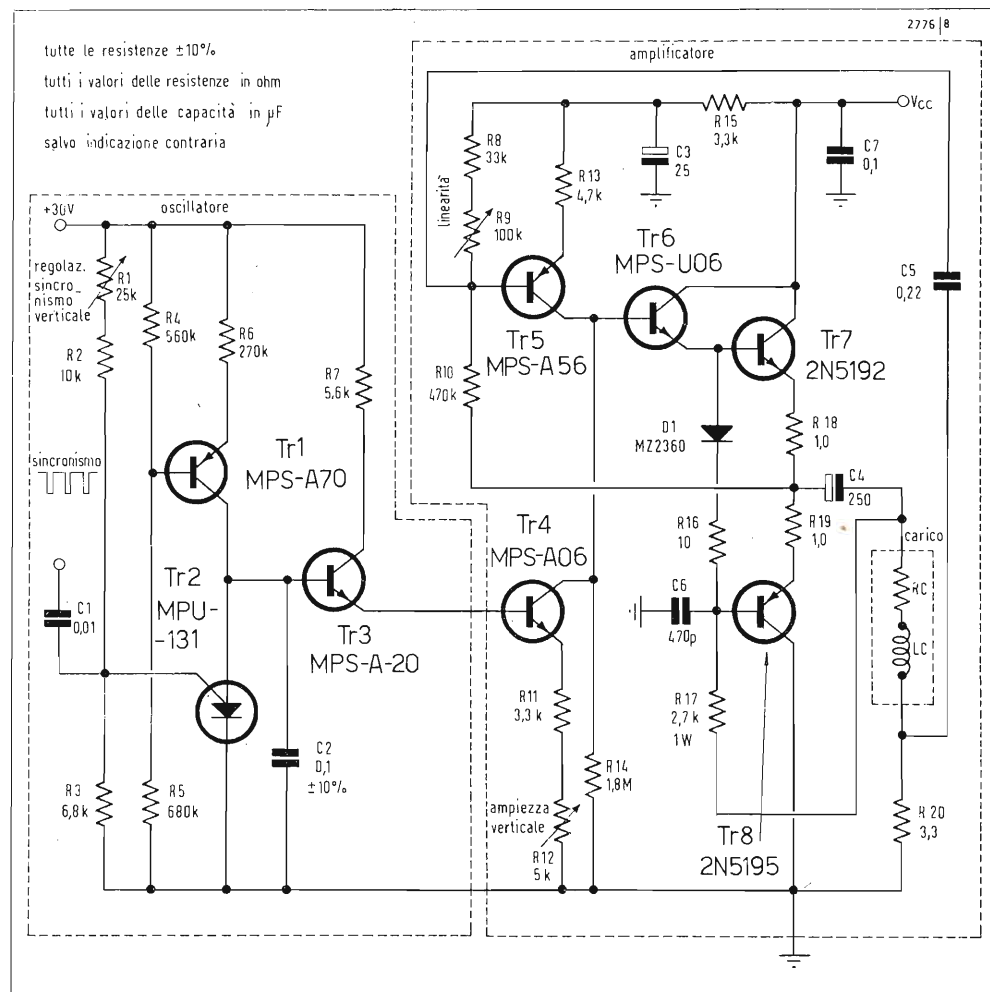
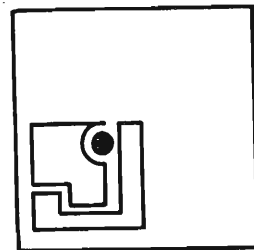
È noto che attualmente, la maggior parte dei ricevitori per televisione impiega un sistema di deflessione verticale funzionante in classe A, con accoppiamento realizzato mediante trasformatore. Sistemi di questo tipo danno luogo ad una tensione di deflessione, che viene successivamente applicata alle bobine del giogo. Poichè per ottenere una deviazione lineare è necessario disporre di una corrente che presenti la tipica forma d'onda a dente di sega, è opportuno impiegare in questi casi una eccitazione del carico per corrente. Questo tipo di eccitazione presenta inoltre il vantaggio che la corrente che circola attraverso le bobine di deflessione, può essere mantenuta indipendente dalle variazioni che subiscono i parametri di dette bobine al variare della temperatura. Mentre con i tubi elettronici il sistema di eccitazione per corrente non consente una realizzazione circuitale sufficientemente economica, con i transistori complementari di potenza, oggi disponibili sul mercato, tali problemi tecnici ed economici trovano facile soluzione.

Il circuito di cui daremo una descrizione nel seguito, si divide essenzialmente in due parti: la prima parte costituisce l'oscillatore che genera una tensione a dente di sega; la seconda parte è un amplificatore cui è attribuito il compito di convertire la tensione a dente di sega in una corrente avente la stessa forma d'onda. Questo circuito può funzionare senza necessità di modifiche con carichi di natura differente esigendo al limite solo qualche leggera variazione dei valori dei componenti.

Descrizione del circuito

In fig. 1 è riprodotto per intero lo schema elettrico del circuito. Nella sezione oscillatrice, rappresentata nella parte sinistra dello schema, è presente il transistore *Tr*1, che funziona come sorgente di corrente costante al fine di caricare il condensatore *C*2; conseguentemente a questo processo, la tensione presente ai capi di detto condensatore aumenterà linearmente in funzione del tempo di carica. Successivamente, il condensatore *C*2 si scarica attraverso il transistore unigiunzione *Tr*2, il cui comportamento viene controllato tramite l'elettrodo di comando dai segnali di sincronismo. La frequenza di oscillazione viene quindi controllata mediante il livello di tensione in corrispondenza del quale *Tr*2 entra in stato di conduzione. Questo effetto si raggiunge controllando mediante il potenziometro *R*1 la tensione di controllo di *Tr*2. Gli impulsi di sincronismo di polarità negativa presenti sull'elettrodo di controllo di *Tr*2 portano infatti in stato di conduzione detto transistore semprechè, naturalmente, la frequenza dell'oscillatore libero sia prossima a quella degli impulsi di sincronismo. Il margine d'intervento risulta determinato dall'ampiezza degli impulsi di sincronismo: per esempio, un impulso di sincronismo di 1 V controlla la frequenza di oscillatore in un margine compreso fra 50 e 60 Hz. Il transistore *Tr*3 infine, assolve la funzione di separatore fra lo stadio oscillatore ed il successivo stadio amplificatore onde evitare che il condensatore *C*2 sia sottoposto ad una carica di andamento non lineare.

Passiamo ora ad esaminare il comportamento del circuito amplificatore. Qui, il transistore *Tr*4 funziona come sorgente di corrente controllata dalla tensione. Il transistore *Tr*5 si comporta invece come

Fig. 1 - Schema elettrico del circuito di deflessione verticale con transistori complementari.

una sorgente di corrente costante (trascurando gli effetti di controreazione) consentendo ai transistori *Tr*6 e *Tr*7 di entrare in conduzione quando la tensione di oscillatore risulta ridotta. Quando invece la tensione di oscillatore subisce un aumento, anche la corrente di collettore di *Tr*4 aumenta e fa diminuire la corrente applicata alla base di *Tr*6, che conseguentemente assume lo stato di interdizione venendosi a trovare nelle stesse condizioni di *Tr*7. Quando la tensione di oscillatore aumenta ulteriormente, *Tr*7 s'interdice completamente e *Tr*8 comincia a condurre. Infine, quando la tensione dell'oscillatore raggiunge il suo valore massimo, i transistori *Tr*6 e *Tr*7 sono in stato di completa interdizione mentre *Tr*8 rimane in conduzione.

A questo punto, la tensione di oscillatore decresce bruscamente a zero interrompendo la conduzione in *Tr*4, perciò *Tr*6 e *Tr*7 passano in stato di conduzione al contrario di *Tr*8. La carica induttiva non consente una brusca variazione della corrente di collettore. Come risultato di ciò, la tensione ai capi dell'induttanza di carico tende ad aumentare e quindi, la tensione presente nel punto centrale della coppia complementare di uscita aumente anch'essa. Conseguentemente al fatto che *Tr*5 viene polarizzato tramite la resistenza *R*10, *Tr*5 e *Tr*6 tendono a passare all'interdizione. Lo stato di interdizione di *Tr*6 riduce la tensione ai capi di *R*17 e mantiene *Tr*8 in stato di conduzione fino a che la corrente presente nel carico si annulla.

Quando la corrente nella induttanza è nulla, la tensione di uscita tende a ridursi. Questo comportamento attribuisce a *Tr*7 lo stato di conduzione ed a *Tr*8 quello di interdizione, la qualcosa porta a compimento la inversione di polarità della corrente. Occorre tener conto che la tensione di uscita si mantiene elevata fino a che la corrente nella induttanza raggiunge il suo valore massimo.

Ai fini di mantenere un certo livello di linearità, assolutamente indispensabile nei circuiti di questo tipo, si impiegano la resistenza *R*20 ed il condensatore *C*5 i quali determinano una opportuna corrente di controreazione. La forma d'onda della corrente di uscita può essere regolata controllando la risposta in frequenza del circuito di controreazione in corrente. Selezionando opportunamente i valori delle resistenze *R*8, *R*9, *R*20 e il valore del condensatore *C*5, si ottiene la necessaria correzione ed il controllo della linearità. La scelta dei valori di questi componenti dipende naturalmente dal tipo di carico che si applica al circuito, e, di conseguenza, può dar luogo a valori leggermente differenti da quelli qui indicati.

Il controllo di ampiezza verticale si ottiene facendo variare la escursione della corrente nel collettore di *Tr*4, mediante il potenziometro *R*12. Tale regolazione può anche ottenersi variando il valore della tensione di alimentazione intorno ai 30 V nominali. La funzione della resistenza *R*15 e del condensatore *C*3 è quella di introdurre un sufficiente grado di disaccoppiamento dall'alimentatore, onde evitare che l'eventuale ondulazione residua presente nel circuito di alimentazione possa raggiungere *Tr*5 ed essere conseguentemente amplificata. La necessità di questo circuito di disaccoppiamento ed i valori ad esso attribuibili dipendono naturalmente dal tipo di sorgente di alimentazione impiegata.

Nei transitori *Tr*7 e *Tr*8 circola una corrente di riposo di circa 1 mA; la stabilità termica di questa coppia complementare di uscita viene ottenuta mediante le resistenze *R*18 ed *R*19. Inoltre su *Tr*8 è presente un'opportuna polarizzazione che ha lo scopo di garantire una sufficiente eccitazione in corrispondenza della minore ampiezza del segnale.

Il circuito è accoppiato direttamente in c.c. allo scopo di eliminare le capacità di accoppiamento, alcune delle quali, se fossero presenti, dovrebbero necessariamente essere di tipo elettrolitico. Si noti che in nessuna parte del circuito si è reso necessario l'impiego di un dispositivo di smorzamento.

La dissipazione termica

Ai fini di garantire un regolare funzionamento dei transistori di uscita mantenendoli ad operare entro le proprie limitazioni termiche, è assolutamente indispensabile utilizzare dei radiatori termici. L'esatto dimensionamento di questi ultimi è necessariamente legato alla valutazione sia istantanea, sia media della dissipazione di ciascun componente. Per semplificare i calcoli si è ricorsi alla analisi

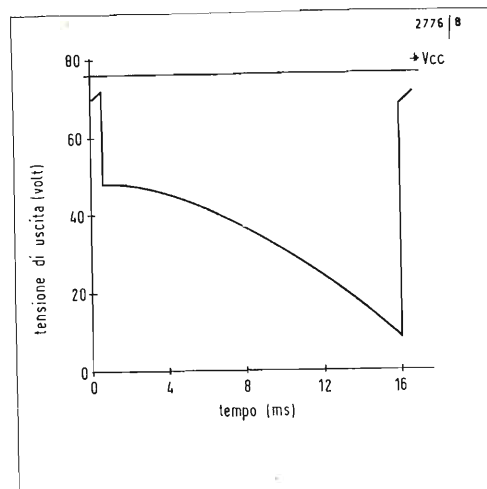
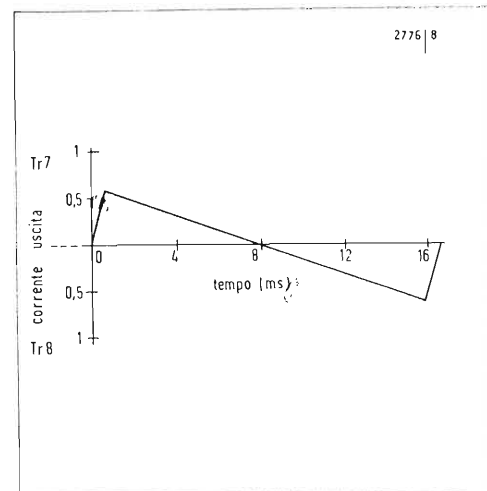
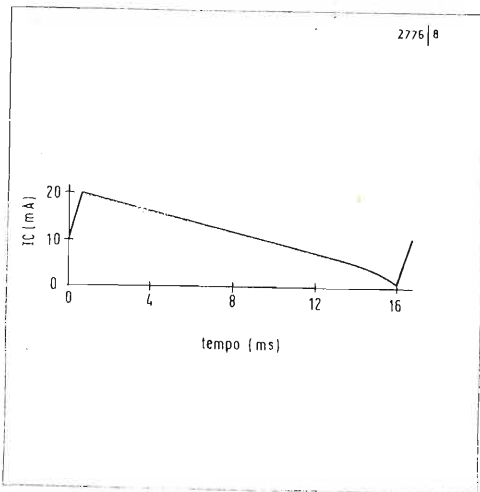



Fig. 2 - Forma d'onda della tensione di uscita.

Fig. 3 - Forma d'onda della corrente di uscita.

Fig. 4 - Forma d'onda della corrente di collettore di *Tr*3.

Fig 5 - Rappresentazione della potenza dissipata da *Tr*7.

grafica. La forma d'onda della tensione di uscita è riprodotta in fig. 2. Si è ottenuta una tensione di alimentazione di 75 V su un carico costituito da un giogo di deflessione normalizzato (22,8 mH, 13,5 oHm) ed una resistenza da 15 Ω in serie per simulare il circuito di convergenza. La corrente di uscita è pari a 1,2 A da picco a picco, mentre la sua forma d'onda, che è rappresentata in fig. 3 si suppone lineare.

La dissipazione di potenza nei due transistori di uscita è illustrata graficamente nelle fig. 5 e 6. La dissipazione effettiva è stata rappresentata con le linee continue, mentre le linee tratteggiate rappresentano gli impulsi rettangolari equivalenti.

Per quanto riguarda il montaggio meccanico, i due transistori devono essere fissati sui dissipatori utilizzando grasso al silicone e piastrine isolanti di mica. Per una temperatura massima della giunzione di 150 °C si richiede un radiatore da 6,8 °C/W per *Tr*7 e da 7,3 °C/W per *Tr*8. Una temperatura di giunzione più ridotta pari ad un massimo di 135 °C, richiede invece rispettivamente un radiatore da 2,3 °C/W e di 3,3 °C/W. In entrambi i casi si è supposto che la temperatura ambiente non superi i 65 °C.

La dissipazione di potenza nel transistore di pilotaggio *Tr*6 deve anch'essa essere presa in considerazione. La sua tensione di emettitore è quella indicata in fig. 2, mentre la corrente è riprodotta in fig. 4. La dissipazione di potenza è invece rappresentata dalla curva della fig. 7, la quale mostra una dissipazione costante di circa 600 mW. Il transistore di tipo MPS-U06 può invece funzionare perfettamente senza radiatore nelle condizioni descritte e fino ad una temperatura ambiente di 65°.

Per quanto riguarda i transistori di uscita, deve altresì prendersi in considerazione il fenomeno di rottura secondaria. Esaminando le curve di tensione di corrente delle figg. 2 e 3, ci si accorge facilmente che il transistore *Tr*7 funziona entro una zona definita da una corrente di 600 mA ed una tensione di 30 V. Un transistore adatto a questo tipo d'impiego è per esempio il 2N5192. Anche per *Tr*8 si richiede una gamma di sicurezza compresa fra 600 mA e 70 V per una durata di 200 µs. In questo caso il transistore 2N5195 consente buoni risultati.

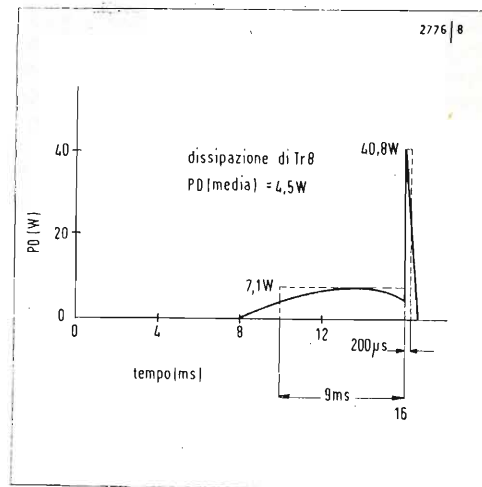
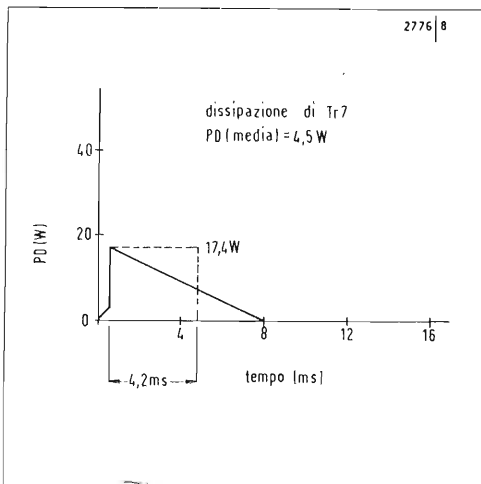



Fig. 6 - Grafico della potenza dissipata da *Tr*8.

Fig. 7 - Grafico della potenza dissipata dal transistore pilota *Tr*6.

Osservazioni sperimentali

Il circuito qui illustrato e riprodotto schematicamente in fig. 1 è stato provato con 3 differenti tipi di bobine di deflessione. Ciascuno dei tre carichi è stato considerato come un circuito serie resistenza ed induttanza equivalente, misurato con un ponte universale di impedenza. Il primo carico impiegato per la verifica era un giogo di tipo normalizzato da 22,8 mH e 13,5 Ω. Il secondo carico era lo stesso già considerato con in serie una resistenza aggiuntiva da 15 Ω. Il terzo carico infine era un ricevitore televisivo completo con tutti i circuiti di convergenza collegati ed operanti. Quest'ultimo carico risultò avere le seguenti caratteristiche: 14,5 mH e 24,8 Ω Le forme d'onda ottenutesi con ciascuno dei tre carichi sono riprodotte in fig. 8. La tensione di alimentazione venne ridotta quanto necessario per ottenere una adeguata ampiezza di corrente. Sono state rappresentate le curve corrispondenti all'ampiezza di 1 e di 1, 2 A picco a picco.

Con il circuito collegato ad un ricevitore televisivo, la sorgente di alimentazione dell'EAT fu deliberatamente portata in regime di scarica onde produrre fenomeni transitori. In queste condizioni, l'alimentatore di 30 V del ricevitore richiese un filtraggio addizionale onde evitare la distruzione dei transistori *Tr*2 e *Tr*3. Il problema fu risolto inserendo una resistenza da 100 Ω ed un condensatore da 50 μF in serie con la linea del positivo di alimentazione (+ 30 V). Dopo questa modifica non si osservarono altri effetti pregiudiziali.

Fig. 8 - Gli oscillogrammi rappresentano le forme d'onda della corrente di uscita ottenute su tre differenti condizioni di carico.

Conclusione

Abbiamo illustrato il funzionamento, la realizzazione e le verifiche di un circuito di deflessione verticale costituito da una coppia di transistori complementari. Detto circuito consente di ottenere risultati soddisfacenti entro una gamma sufficientemente ampia di tensioni di alimentazione e di impedenze di carico. I transistori al silicio di potenza incapsulati in plastica tipo 2N5192 e 2N5195 sono perfettamente adeguati per questo impiego ed offrono sufficienti garanzie di funzionamento per l'impiego suggerito in questo circuito.

da Electrónica n. 208 - 1972

Principi di calcolo dell'impianto centralizzato di antenna collettiva

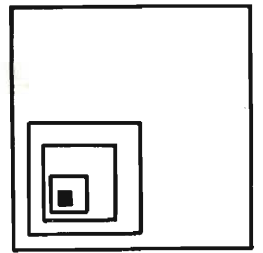
A. Nicolich

1. Introduzione

All'inizio del servizio televisivo (1952 per l'Italia), gli utenti erano logicamente pochi e il grande pubblico non accordava molta fiducia al nascente nuovo mezzo di comunicazione e divertimento. In tali condizioni, ogni singolo utente pensava esclusivamente all'impianto della sua antenna senza minimamente preoccuparsi del vicinato. Ben presto la TV esercitò una potente forza attrattiva sulle masse popolari con il suo fascino avvincente e raggiunse una diffusione capillare. Da tempo in ogni aggregato familiare esiste un televisore e spesso anche il secondo televisore.
I tecnici intravvidero tosto il problema del moltiplicarsi delle antenne riceventi e ne indicarono la soluzione mediante l'uso di un'antenna che servisse per numerosi utenti. La mentalità popolare rimase a lungo ancora, e lo è in buona parte anche oggi, sulla posizione che ogni televisore abbia la propria antenna indipendente dalle altre. Il risultato è stato il fiorire di selve di antenne sui tetti delle nostre case, con reciproca nociva influenza e difficoltà di installazione e di orientazione. L'uso di un'antenna collettiva ben installata da specialisti fornisce una ricezione di alta qualità ad ogni utente servito, ben superiore alla ricezione ottenibile con antenne singole affastellate, molte delle quali sono spesso abbattute dal vento, o sono installate incorrettamente dal figlio del droghiere, che la sa lunga in fatto di captazione di onde elettromagnetiche e della propagazione del vettore radiante di Poynting. L'antenna collettiva comporta una quantità di difficoltà: i vari televisori se connessi in parallelo distruggerebbero l'impedenza di carico e si influenzerebbero dannosamente a vicenda (rimedio: disaccoppiatori resistivi o reattivi, tali da conservare l'impedenza globale uguale a quella caratteristica della linea di discesa di antenna); i disaccoppiatori comportano attenuazione del segnale, analogamente alle prese, ai tronchi di cavi etc. (rimedio: uso di uno o più amplificatori per compensare queste perdite); l'uso di un amplificatore permette di ricevere un solo canale di una sola banda (rimedio: impiegare tanti amplificatori quanti sono i canali captabili con l'antenna collettiva, oppure impiego di amplificatori a larga banda per più di un canale, ma è evidente che questo metodo non può essere molto esteso e che occorre almeno un amplificatore per ognuna delle bande I, III, IV ÷ V); far pervenire ad ogni utente tutti questi segnali, perchè possa scegliere quello di suo gradimento (rimedio: uso di miscelatori multipli e corrispondenti demiscelatori al termine della linea di discesa, all'ingresso dei ricevitori); distribuzione dei segnali a vari utenti quando questi sono molto numerosi (rimedio: suddivisione della rete in rami principali provvisti di amplificatori principali, e in rami secondari provvisti eventualmente di amplificatori secondari); calcolo del guadagno degli amplificatori (fissare il livello minimo di tensione RF da garantire alla presa più sfavorevole); conoscere l'intensità di campo in cui è immersa l'antenna; sommare tutte le perdite in dB dall'antenna all'ingresso del televisore e adeguare il guadagno dell'amplificatore in modo da compensare tutte le perdite e portare il livello dei segnali in antenna a quello richiesto; evitare il sovraccarico; per assicurare il livello minimo alla presa più sfavorevole occorre spingere l'amplificazione, ciò conduce all'eventualità di sovraccaricare le prese più vicine all'amplificatore (rimedio: uso di attenuatori, che riportino il livello di segnale al disotto o al massimo uguale al valore massimo prestabilito, che assicura di non sovrapilotare i ricevitori allacciati alle prese alle quali competono poche perdite); valutazione delle perdite, ciascun componente (presa terminale, presa di derivazione intermedia, spezzone di cavo, tronco di linea etc) ha un'attenuazione sua propria dipendente dalla sua struttura e dalle sue caratteristiche tecniche (rimedio: preparazione di una tabella delle attenuazioni dei singoli componenti che si intende impiegare nell'installazione dell'impianto di antenna collettiva, rilevandole dai dati forniti dai costruttori); alimentazione degli amplificatori (rimedio: uso di alimentatori facenti parte del centralino dell'impianto; la derivazione dell'alimentazione dal televisore è effettuabile solo nell'impianto di antenna provvisto di amplificatore per una sola utenza, ma non per antenne collettive); periodo di funzionamento: 24 ore su 24? Intermittente secondo gli orari di trasmissione? Nel 1° caso si ha logorio degli amplificatori e consumo sprecato di energia, nel 2° caso occorre un incaricato che manovri uno o più interruttori a tempi determinati (rimedio: uso di orologi automatici che « accendono e spengono » l'impianto secondo orari programmabili; bisogna però che un incaricato predisponga e mantenga gli orologi efficienti; la soluzione di questo problema sta generalmente nel funzionamento continuo di 24 ore su 24, agevolato dagli amplificatori a stato solido di minimo consumo e di durata indefinitamente lunga); manutenzione dell'impianto, in particolare dei componenti attivi (rimedio: la ditta installatrice dell'impianto si incarica della sua manutenzione richiedendo una modesta spesa per questa prestazione); rispettare le norme legislative relative all'installazione di aerei radio-TV partendo dalla legge del 6 maggio 1940 n. 554 (Gazzetta Ufficiale del 15 giugno 1940 n° 138); convincere gli utenti a pagare anche la quota dell'utente contestatore nemico della televisione, che la considera argomento « di carattere voluttuario » e che deve essere pagato solo da chi lo vuole, anche se la maggioranza condominiale è favorevole all'antenna centralizzata.
L'elenco delle difficoltà potrebbe continuare a lungo considerando gli accessori (scatole di derivazione, ancoraggi, condutture, controventature, qualità dei materiali, minuterie metalliche, opere murarie etc), ma ci basta l'aver richiamato l'attenzione sulla complessità dello studio e della costruzione di un impianto di antenna centralizzata, così importanti da giustificare il sorgere di Case specializzate e di laboratori ad hoc presso le grandi industrie radio-TV, dedicati esclusivamente alla progettazione e alla fabbricazione dei componenti e all'installazione degli impianti in oggetto.

2. Generalità sulle antenne collettive

Riteniamo opportuno richiamare alcune definizioni relative alle antenne.
– *Guadagno* (simbolo *G*): rapporto in dB tra la potenza fornita all'impedenza nominale caratteristica di carico e la potenza fornita allo stesso carico da un dipolo ripiegato immerso nello stesso campo di ricezione.
– *Rapporto avanti/indietro* (*front to back*) = rapporto in dB tra la potenza fornita da un'antenna nel senso di rice-

zione (cioè verso il trasmettitore) e la potenza in senso opposto (cioè a 180° rispetto al trasmettitore).

– *Angolo di apertura orizzontale* = angolo in gradi, al quale risulta ridotta di 3 dB la potenza di un'antenna nel piano orizzontale.

– *Angolo di apertura verticale* = angolo in gradi, al quale la potenza di un'antenna risulta ridotta di 3 dB nel piano verticale.

– *Impedenza di antenna (simbolo Z_c)* = impedenza caratteristica di un'antenna è la resistenza nominale in Ω, nel campo di frequenze d'esercizio, tra i morsetti di prelievo del segnale (connessione della linea di trasmissione).

– *Pressione del vento* = forza espressa in kg agente sul punto di fissaggio dell'antenna, dovuta al vento animato da forte velocità. Questa forza serve per calcolare il momento flettente applicato alla staffa di fissaggio superiore del sostegno. I valori della pressione del vento riportati nei cataloghi si riferiscono ad antenne montate orizzontalmente; per montaggio verticale bisogna richiedere informazioni al costruttore dell'antenna. Si fa presente che spesso la pressione e la resistenza al vento vengono fornite in kp anzichè in kg; le due unità di misura si equivalgono praticamente; il simbolo kp significa chilogrammo-peso, mentre il simbolo kg significa chilogrammo-massa, ma nel sistema pratico di misura i valori risultano uguali esprimendoli in kp o in kg.

– *Livello di segnale RF* = intensità della tensione di segnale espressa in µV o in mV. Recentemente è invalso l'uso di esprimere i livelli in dB µV cioè come rapporti delle loro intensità a 1 µV; il livello è dunque riferito a 1 µV. Per es. 1 mV= 1000 µV, significa che il segnale di 1 mV è 1000 volte maggiore di 1 µV; poichè 1000 = 60 dB, si userà la notazione: 1 mV = 60 dB µV, dove il simbolo dB µV non deve essere interpretato come il prodotto dei decibel per i microvolt, ma deve essere inteso come dB riferiti a 1 µV.

– *Impedenza per il progetto dell'impianto di antenna.*

Sebbene la maggioranza delle antenne di TV ha l'impedenza di base 240 Ω e molti ricevitori televisivi abbiano l'impedenza di entrata 240 Ω, conviene progettare l'impianto per 60 Ω, perchè generalmente tutto il materiale tra l'antenna e il ricevitore viene fornito per l'impedenza di 60 Ω. Opportuni traslatori permettono in ogni caso di riportarsi ai valori di impedenza attuali (240 Ω, 300 Ω, 75 Ω).

Si ricordi che una tensione su 240 Ω corrisponde alla metà tensione su 60 Ω, o viceversa che una tensione su 60 Ω corrisponde alla tensione doppia su 240 Ω; cioè: 1 mV/240 Ω = 0,5 mV/60 Ω, ovvero 1 mV/60 Ω = 2 mV/240 Ω.

– *Limiti minimo e massimo di tensione che l'antenna deve garantire.*

Un progetto ben studiato d'impianto di antenna deve essere tale da fornire, con piccola spesa, agli utenti una tensione di segnale, che sia compresa nei limiti imposti dalle norme; queste norme devono però ancora essere aggiornate, perciò i valori sotto indicati sono soltanto orientativi:

valore minimo di tensione di segnale per tutte le bande TV 0,5 mV/60 Ω;

valore massimo di tensione di segnale per tutte le bande TV 15 mV/60 Ω.

Se la tensione misurata è minore del minimo suddetto, bisogna aumentare il guadagno degli amplificatori, o aggiungere qualche amplificatore. Se la tensione misurata è maggiore del massimo suddetto, bisogna inserire attenuatori, allo scopo di evitare il sovraccarico degli stadi RF dei ricevitori.

La pratica ha dimostrato che è opportuno, nelle bande televisive, raddoppiare il valore minimo e quindi sviluppare i calcoli per sicurezza con tensioni di valore 6 dB più alti. Si arriva così a 1 mV/60 Ω equivalente a 60 dB µV (invece di 0,5 mV/60 Ω equivalenti a 54 dB µV).

Il valore massimo per escludere completamente il pericolo di sovraccarico dei ricevitori rimane invece quello sopra indicato: 15 mV/60 Ω equivalenti a 83,5 dB

– *Rapporto di onde stazionarie.*

È noto che chiudendo una linea di trasmissione su un carico uguale alla sua impedenza caratteristica, la tensione lungo la linea rimane costante (a prescindere dall'attenuazione introdotta dalla linea stessa); tutta l'energia RF captata dall'antenna viene assorbita dal carico senza possibilità di ritorni di energia verso l'antenna; la linea si comporta come se fosse di lunghezza infinita. Ma se la linea è chiusa sopra un carico di valore diverso della sua impedenza caratteristica, parte dell'energia captata dall'antenna non viene assorbita dal carico e risale la linea fino all'antenna, per ritornare all'entrata del ricevitore e così per varie volte. Questa energia migrante forma onde stazionarie lungo la linea e provoca immagini fantasma sullo schermo di visione.

Detti Vmax e Vmin rispettivamente i valori massimo e minimo della tensione stazionaria, si definisce rapporto di onde stazionarie (R.O.S.; SWR = Standing Wave Ratio) l'espressione

$$\text{R.O.S.} = \frac{V\text{max}}{V\text{min}} \qquad (1)$$

L'assenza totale di onde riflesse, cioè la condizione ideale di adattamento tra linea e carico, è data dal R.O.S=1. Il caso peggiore di onda riflessa circa uguale all'onda incidente si verifica quando il R.O.S. = ∞.

Si definisce *coefficiente di riflessione* il rapporto

$$\rho = \frac{V\text{riflessa}}{V\text{diretta}} \qquad (2)$$

Se si vuole esprimere il R.O.S. in funzione del coefficiente di riflessione, si ottiene:

$$\text{R.O.S.} = \frac{1 + \rho}{1 - \rho} \qquad (3)$$

L'espressione 20 log ρ (4) è l'espressione in dB della caratteristica di riflessione di una linea; i dB sono riferiti al livello del segnale diretto.

– *Rumorosità*

Un segnale disturbante è tale in relazione all'intensità del segnale desiderato, quindi la sua valutazione si fa con il rapporto segnale utile/segnale di disturbo applicato all'entrata di un circuito elettronico. Quando l'intensità del segnale disturbante non è trascurabile rispetto a quella del segnale desiderato, si manifesta un inconveniente nella ricezione, sotto forma di fruscio o rumorosità vera e propria, se trattasi di ricezione audio, ovvero sotto forma di « neve o sabbia » sull'immagine, se trattasi di ricezione televisiva.

Per avere alti valori del rapporto segnale/disturbo (*S/N*), basta aumentare il livello del segnale, ma una limitazione è imposta dal sovraccarico e dalla distorsione degli amplificatori.

Sperimentalmente si è trovato che per

una normale e stabile ricezione televisiva occorre un rapporto S/N di circa 30 : 1 (equivalenti a circa 30 dB); più specificatamente, si può dire che con S/N = 20 (≡ 26 dB) l'immagine è accettabile, con S/N = 37 (≡ 36 dB) è buona con S/N = 200 (≡ 46 dB) è ottima.

Il segnale di disturbo presente all'ingresso dell'amplificatore è proporzionale alla figura di rumore N espressa in kT_o, o in dB dell'amplificatore in considerazione. Il diagramma di fig. 1 fornisce il valore di N, costituente la *sensibilità limite* degli amplificatori in funzione della tensione di rumore in μV; esso è stato calcolato per S/N = 1, per la banda passante di 5 MHz, per circuito chiuso sull'impedenza 75 Ω; se il circuito è aperto i valori della tensione in μV raddoppiano. Per es., un amplificatore avente la cifra di rumore N = 6 dB (circa 4 kT_o), presenta la tensione di rumore di circa 2,8 μV. Con un segnale utile 100 volte superiore, equivalente a + 40 dB, la tensione utile è 280 μV, che assicura una immagine eccellente dal punto di vista dell'assenza di disturbi.

– *Messa a terra.*

Gli impianti di antenna collettiva devono essere messi a terra secondo le norme C.E.I. 11.8 (1962).

L'assieme antenna deve essere collegato ad un palo di sostegno da mettere a terra con una treccia di rame di sezione ≧ 10 mm² se in vista, ovvero di 16 mm² se posta in tubo di protezione. Il conduttore della base del palo di sostegno deve scendere verticalmente e allacciarsi al morsetto di terra evitando piegature ad angolo vivo ed ancoraggi su materiali infiammabili. I cavi di antenna devono scendere in squadra rispetto al conduttore di terra.

Si devono mettere a terra il centralino e tutta la rete di distribuzione (calza schermante dei cavi). La resistenza di terra deve essere ≦ 10 Ω. Per la messa a terra del centralino e dei cavi si può sfruttare la stessa terra dell'antenna.

– *Sostegni di antenna.*

Sono pali in ferro zincato a fuoco, di diametro 32 ÷ 48 mm sostenuti da zanche anch'esse zincate. In caso di montare diverse antenne sopra uno stesso palo, le antenne devono essere distanziate tra loro almeno 1 metro. Se il palo è oltre 3 m fuori tetto, o se l'antenna è da installare in zone ventose, è necessario controventare il palo mediante fili metallici disposti come i lati di una piramide e saldamente ancorati a parti murarie.

3. Componenti principali di un impianto di antenna centralizzata

a) *Amplificatori.*

I parametri caratteristici di un amplificatore sono: il guadagno (o coefficiente di amplificazione); il fattore di rumore, che determina il livello minimo del segnale di entrata per il quale l'amplificatore non deteriora il segnale incidente; la massima tensione di uscita.

Generalmente si preferiscono gli amplificatori per un solo canale, perchè quelli a larga banda comprendenti molti canali hanno una maggiore rumorosità e presentano facilmente fenomeni di modulazione incrociata.

b) *Convertitori.*

Servono a convertire la frequenza di un dato canale in quella di un altro canale appartenente alla stessa banda di quello originale o ad altra banda (da UHF a VHF o viceversa). Il loro uso più comune è nella ricezione di due canali adiacenti, che se direttamente amplificati creerebbero interferenze. Per evitarle, si converte uno dei canali in un altro molto lontano in frequenza, quindi lo si amplifica. Negli impianti centralizzati si richiede una garanzia assoluta della stabilità della frequenza convertita, perciò s'impone il convertitore controllato a quarzo. L'oscillatore quarzato genera un segnale ricco di armoniche, una di queste fa battimento con il segnale incidente e dà luogo alla frequenza di conversione desiderata. È evidente che bisogna scegliere una frequenza convertita, che non crei interferenze con altri servizi radio-TV presenti localmente.

c) *Divisori.*

Quando si deve smistare il segnale miscela nelle colonne desiderate dell'impianto collettivo, si ricorre ai divisori, che possono essere resistivi o ibridi (cioè costituiti da R, L, C); questi ultimi sono preferibili, perchè introducono minori perdite. I divisori sono caratterizzati dall'avere uguali impedenze di entrata e di uscita (60 Ω o 75 Ω).

d) *Equalizzazione.*

Gli amplificatori d'antenna sono provvisti di controllo manuale di guadagno, con il quale l'installatore può regolare il livello di uscita per evitare il sovraccarico dei ricevitori, quando il segnale è molto intenso. Con questa regolazione si può equalizzare i segnali VHF e UHF a quella presa dove altrimenti risulterebbero assai diversi. Si osservi che tale presa non è necessariamente la più lontana dall'amplificatore; anzi spesso può essere una delle più vicine, o delle intermedie. Con l'equalizzazione si evitano fenomeni di saturazione o di deficienza di segnale assai temibili specie nella ricezione a colori.

Il C.A.S. (controllo automatico di sensibilità) o C.A.G. risulta utilissimo negli amplificatori, che devono funzionare in zone dove l'intensità del campo elettromagnetico ricevibile è soggetta a frequenti variazioni. Se ad un preamplificatore provvisto di C.A.S. si fa seguire un amplificatore di potenza provvisto dell'attenuatore sopra accennato, si ottiene, dalla loro azione combinata di mantenere costante al valore più opportuno

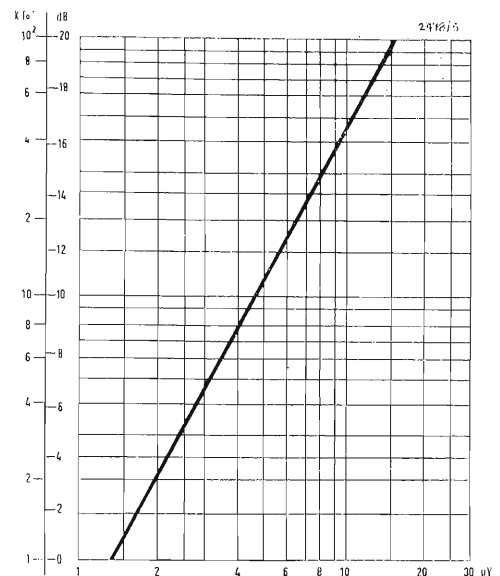
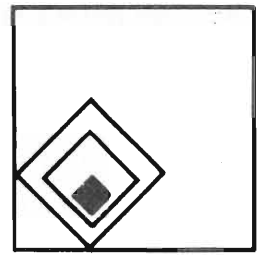



Fig. 1 - Grafico dei valori della sensibilità limite per S/N = 1.

ı tensione di segnale all'ingresso dei rice-
itori.
) *Impedenza e qualità del cavo.*
ieneralmente i componenti di un im-
ianto centralizzato sono calcolati per il
alore d'impedenza 60 Ω (cavi Siemens);
ı Italia si usa spesso anche l'impedenza
5 Ω.
cavi devono essere a bassa capacità,
pecialmente per i canali UHF, e a basse
erdite: ≦ 20 dB per lunghezza 100 m,
500 MHz, con isolante politene prefe-
bilmente compatto (accettabile anche
politene espanso).
lel montaggio dei cavi, il conduttore
iterno deve essere posto in opera senza
ıessuna curvatura e non deve essere
: schiacciato » dal serrafilo, perchè l'ova-
zzazione comporterebbe un'alterazione
lell'impedenza. Evitare angoli retti o
cuti nella posa dei cavi; quando occorre
ın cambiamento di direzione, questo
leve essere fatto con raggio di raccordo
li almeno 70 mm. Non affidare mai al
avo funzioni portanti (nemmeno quella
lel proprio peso) o altri sforzi meccanici.
l cavo di antenna, benché schermato,
leve sempre essere tenuto lontano da li-
ıee elettriche di trasporto di energia.
sistono vari tipi di cavi schermati;
i raccomanda l'uso di quelli aventi il
onduttore interno di rame con anima
li acciaio e con doppia schermatura
er evitare irradiazioni, specialmente in
icinanza di centralini aventi amplificatori
on guadagno dell'ordine di 60 dB.
Jna misura dell'efficienza della scherma-
ura dei cavi è data dalla resistenza di
lispersione, per la quale le norme
EC620.1 impongono un valore ≦ 2 Ω/m.
) *Prese e derivatori.*
derivatori resistivi devono essere equi-
aggiati con resistenze anti induttive.
due sistemi più comuni di collega-
nento delle prese sono: il collegamento
n serie (o in cascata) e il collegamento
n derivazione. Il primo è il più pratico ed
conomico perchè le colonne scendono
lirettamente agli utenti dei vari piani di
ın fabbricato; il secondo richiede una
inea canalizzata dalla quale si diramano
e linee facenti capo alle prese di ogni
ingolo appartamento.

4. Calcolo delle attenuazioni n un impianto di antenna col- ettiva

Per la progettazione di un impianto di antenna comune a molti utenti, si parte dall'intensità di campo in μV/m esistente nella zona e dalle attenuazioni introdotte dagli elementi di distribuzione dei segnali per arrivare ai singoli apparecchi utilizzatori.

È logico calcolare le perdite competenti alla presa più sfavorita (non sempre, ma spesso quella più lontana dall'antenna).

Le perdite o attenuazioni da considerare sono:

P_p = attenuazione di prelievo della presa;
P_d = attenuazione del derivatore;
n = numero di prese o derivatori della colonna montante;
P_s = attenuazione di sorpasso (mediamente vale 1 dB);
P_c = attenuazione del cavo;
P_{div} = attenuazione dei divisori.

La perdita o attenuazione totale P_t è data dalla somma delle attenuazioni suddette, ossia:

$$P_t = P_p + P_d + nP_s + P_c + P_{div} \quad (5)$$

Esempio di calcolo.
Sia un impianto costituito da 24 prese distribuite su 4 montanti, con 6 prese per montante, senza derivatori; la banda da ricevere sia la III VHF; il cavo di discesa abbia per queste frequenze l'attenuazione di 12 dB per 100 metri; lunghezza del cavo 50 m; si supponga che la presa meno favorita presenti l'attenuazione di 12 dB; intensità di campo 1 mV/m.

I dati sono dunque:
P_p = 12 dB
P_d = 0
n = 6

$$P_c = \frac{12}{100} \cdot 50 = 6 \text{ dB}$$

P_{div} = 6 dB
e la perdita totale vale
$P_t = 12 + 6 \cdot 1 + 6 + 6 = 30$ dB

Se si vuole assicurare alla presa considerata più sacrificata la tensione di segnale di 2 mV, occorre un amplificatore che compensi le perdite, cioè presenti una tensione di uscita 30 dB sopra i 2 mV preventivati; poichè 30 dB equivalgono al rapporto di tensioni 31,6, la tensione di uscita dell'amplificatore deve essere: 2 · 31,6 ≃ 64 mV; considerando che il segnale d'antenna applicato all'ingresso dell'amplificatore è 1 mV (per ipotesi), il guadagno minimo dell'amplificatore deve essere di 64 volte, pari a circa 36 dB. Prudenzialmente, questo guadagno dovrà essere maggiorato da 3 a 6 dB, secondo i casi, e cioè si assumerà per esso un valore compreso tra 39 e 42 dB.

5. Cenno sull'antenna ricevente per TVC

Si è più volte ripetuto che la ricezione della TV a colori non impone problemi specifici circa l'antenna, tuttavia se un impianto di antenna, specialmente collettiva, non è costruito in modo inappuntabile e con materiali di alta qualità, può non risultare adatto a ricevere il colore, mentre può risultare accettabile per la ricezione della TV in bianco-nero.
In TVC è necessario che non intervengano fenomeni di saturazione e che la curva di risposta complessiva (overall) dell'ampiezza in funzione della frequenza del canale distribuito abbia un livello mantenuto costante entro ± (1,5 ÷ 2) dB.
I fattori che più degradano la qualità dell'immagine ricevuta a colori sono le distorsioni di fase e di frequenza. All'interno della banda trasmessa, il ritardo di gruppo non deve superare i 50 ns (= $10^{-8} \cdot 5$ secondi) mentre l'errore di fase differenziale alla frequenza della subportante di crominanza (4,43 MHz) deve essere ≦ 5 ns per i segnali di ampiezza compresa tra 0,1 e 0,9 del valore massimo. Non è difficile correggere questi errori determinandone la causa dall'osservazione dei difetti presentati dall'immagine ricevuta. S'intende che a determinare la curva di risposta globale sopra menzionata, concorrono tutti i componenti attivi e passivi del canale di distribuzione, e cioè non solo l'amplificatore e l'antenna, ma anche il cavo di discesa, i divisori, i derivatori, le prese, i cavetti di allacciamento etc.

6. Reti di distribuzione

Chiamasi rete di distribuzione il complesso delle linee, che portano alle prese di utenza i segnali amplificati presenti all'uscita del centralino.

Le reti di distribuzione si suddividono generalmente in reti con prese in serie (o in cascata) e in reti con prese in derivazione (o in parallelo, o a spina dorsale).

In un impianto centralizzato di antenne, i componenti passivi assumono una notevole importanza. I componenti passivi (detti così perchè non contengono generatori o amplificatori e quindi provocano sempre una perdita d'inserzione), sono:

– le prese (con i relativi cavetti di allacciamento provvisti o no di bilanciatori);
– i derivatori,
– i separatori;
– i filtri di passaggio (o di reiezione) e gli attenuatori.

Le prese. Ve ne sono di due tipi: prese TV + Radio con due boccole e prese solo TV con un'unica boccola.

Si distinguono inoltre prese TV direzionali e prese TV non direzionali. Con le prese direzionali il segnale viene prelevato dal ramo di passaggio con attenuazione decrescente all'aumentare della frequenza, secondo il seguente specchietto:

Banda	I(VHF)	III(VHF)	IV(UHF)	V(UHF)
Attenuazione di prelievo, dB	30	20	15	10

Ciò allo scopo di compensare le perdite nel cavo, che aumentano con la frequenza. Caratteristica di una presa direzionale è che l'isolamento tra l'utilizzazione e la colonna passante è maggiore dell'attenuazione di prelievo; questa proprietà fa si che i valori del R.O.S. alla presa siano meno critici (a parità di rapporto segnale utile/segnale riflesso) e che la reirradiazione da parte del televisore nell'impianto sia maggiormente ostacolata.

Si vanno sempre più diffondendo le cosiddette prese a bassa perdita, l'inserzione delle quali sulla linea principale introduce una perdita di passaggio dell'ordine di 0,5 dB.

Derivatori. Servono a prelevare una parte del segnale dalla colonna di discesa per alimentare alcune diramazioni, che diventano nuove linee di discesa secondarie, alle quali sono allacciate una o più prese, tra le quali viene distribuito equamente il segnale prelevato.

Separatori. Questi dispositivi consentono di suddividere una discesa in vari rami, che possono costituire ciascuno una nuova colonna.

Un separatore è sempre connesso al suo ingresso con una linea facente capo ad un generatore, cioè costituisce il carico di detta linea e pertanto deve avere una impedenza d'ingresso uguale all'impedenza caratteristica del cavo, pena la formazione di onde stazionarie ed un peggioramento del R.O.S. Il separatore è posto per lo più nel centralino ed ha tante uscite, quante sono le colonne che si desiderano per la rete di distribuzione.

Non c'è molta differenza fra separatore e derivatore terminale: il primo è per così dire un « capotasto » cioè sta all'origine delle corde (qui colonne), mentre il secondo è posto alla fine di una discesa, che deve suddividersi in due o più rami secondari; elettricamente il separatore e il derivatore hanno la stessa struttura.

In fig. 2 è rappresentato un separatore con diramazioni disaccoppiate. Ciascun ramo ha la impedenza 450 Ω + 75 Ω = 525Ω (essendo 75Ω l'impedenza di ciascuno cavo esattamente terminato dal proprio carico); essendo 4 i cavi, l'impedenza risultante dal loro parallelo è 525 : 4 $\cong$ 131 Ω; poichè si è disposta una resistenza di 160 Ω in uscita del cavo principale, quest'ultimo risulta caricato con 160 · 131/(160 + 131) = 72 Ω come deve essere.

In fig. 3 è rappresentato un separatore con le diramazioni accoppiate; le due resistenze in serie 60 + 65 = 125 Ω costituiscono il carico sul quale è chiuso il cavo principale; il ramo verso massa di 65 Ω ha in parallelo i 4 cavi da 75 Ω ciascuno, cioè 75/4 = 18,8 Ω, ne risulta la resistenza a massa di 65 · 18,8/83,8 = 14,6 Ω, che in serie all'altra resistenza (60 Ω) fornisce 14,6 + 60 $\cong$ 75 Ω, come deve essere.

Filtri di passaggio e attenuatori. I fil di passaggio servono quando si voglior miscelare canali adiacenti.

Gli attenuatori servono per egualizza i livelli dei segnali da miscelare, atte nuando i più forti. Sono spesso inco porati negli amplificatori dove costitu scono i regolatori di guadagno; anche essi si è già fatto cenno.

Tutti i componenti passivi di un impiant centralizzato (prese, derivatori, separato filtri, ecc.) devono essere studiati in moc da permettere la costruzione delle re con il minimo numero di componen con livelli il più uniformi possibile (ent 3 dB) e per un valore di R.O.S. compres tra 1,5 e 1,7; si avverte che un R.O. fino a 2 non compromette il funziona mento dell'impianto.

7. Esempi di calcolo di impianti centralizzati di antenn

a) Si debba calcolare un impianto cc stituito come in fig. 4, con 4 colonn montanti aventi ciascuna 10 prese ir termedie ed una presa terminale, di lur ghezza 30 m; le 4 colonne sono alimer tate da un divisore a 4 uscite; le 2 cc lonne esterne (1 e 4) sono collegate divisore con un cavo lungo 15 m, mentı le 2 colonne interne (2 e 3) distano 8 dal divisore. Gli amplificatori d'antenn (con il relativo alimentatore) sono pos in prossimità delle antenne e distan 25 m dal divisore. I canali da ricevere distribuire miscelati siano il canale (in banda I, VHF) e il canale *G*(in band III, VHF).

I dati di progetto sono i seguenti:

– segnale fornito dalle antenne 5 mV 74 dB μV;

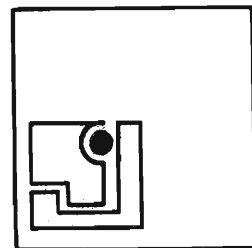
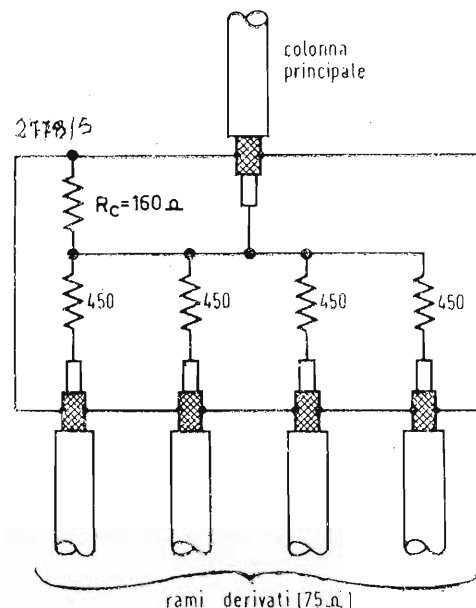
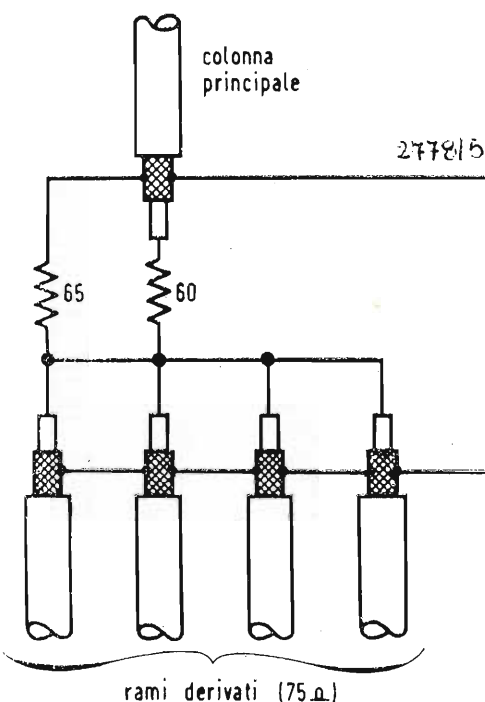
– guadagno degli amplificatori a tran sistori 29 dB;

– attenuazione del cavo 16 dB/m 220 MHz (impedenza del cavo 60 Ω

– attenuazione della presa intermedi 0,8 dB;

– attenuazione della presa finale 14 dB

– attenuazione del divisore per i mon tanti 1 e 4: 6 dB;

– attenuazione del divisore per i mon tanti 2 e 3: 7 dB (per compensare l

Livello minimo alla presa terminale	+ 60 dB µV
Perdita nella presa terminale	+ 14 dB
Perdite nelle 10 prese intermedie 0,8 x 10	+ 8 dB
Perdite nel cavo 45 x 0,16	+ 7,2 dB
Livello del segnale all'uscita del divisore	+ 89,2 dB µV
Perdita nel divisore a 4 uscite	+ 6 dB
Livello del segnale all'ingresso del divisore	+ 95,2 dB µV
Perdita nei 25 m di cavo 25 x 0,16	+ 4 dB
Livello del segnale necessario all'uscita degli amplificatori	+ 99,2 dB µV ≅ 100 dB µV

minor perdita nel cavo lungo 8 m, anzichè 15 m).

Il calcolo inizia dalla presa terminale (la più sfavorevole), per la quale si stabilisce il livello di segnale 1 mV/60 Ω ≡ 60 dB µV, quindi procede a ritroso, cioè risalendo dalla presa terminale fino agli amplificatori. Si considera una colonna esterna (1 o 4).

Calcolo delle perdite totali (Banda III, canale *G*) e dei livelli di segnale.

Dunque per avere 1 mV alla presa terminale del montante 1 (o 4) occorrono, in cifra tonda, 100 dB µV ≡ 0,1 V all'uscita degli amplificatori.

Per ipotesi le antenne dei due canali considerati forniscono 5 mV ≡ 74 dB µV poichè l'amplificatore di canale ha il guadagno 29 dB, all'uscita dell'amplificatore si hanno 74 + 29 = 103 dB µV, che garantiscono, con il margine di 3 dB µV, i livelli di tensione desiderati alle prese di utenza.

Nella fig. 4 sono riportati i livelli di segnale calcolati nei punti di maggior interesse.

Si può osservare che il livello 74 dB µV ≡ ≡ 5000 µV, previsto per il segnale captato dalle antenne, è abbastanza forte e non si verifica nelle zone marginali servite dal trasmettitore. Se il livello è < 5 mV, si può aggiungere in serie tra l'antenna e l'amplificatore sopra considerato (guadagno 29 dB) un preamplificatore di antenna tale da riportare il livello di segnale all'ingresso dell'amplificatore a circa 5 mV. Per es., se il segnale captato è 800 µV, ≡ 58 dB µV, bisogna inserire un preamplificatore avente guadagno 14 dB, di modo che l'amplificazione totale risulta 14 + 29 = 43 dB, ed il livello del segnale all'uscita dell'amplificatore principale è 43 + 58 = 101 dB µV, come necessario.

b) Sia da progettare un impianto di antenna centralizzata secondo lo schema della fig. 5 per la trasmissione e la distribuzione dei seguenti canali:

– canale MF (O.U.C. modulazione di frequenza);

– 2 canali TV, VHF in banda I e III (canali *B* e *G*);

– 2 canali TV, UHF (canali 33 e 39).

Il cavo (impedenza 60 Ω) presenta le seguenti attenuazioni per 100 m: 8 dB in MF a 104 MHz; 16 dB in VHF a 220 MHz; 30 dB in UHF a 800 MHz. Il deviatore di linee presenta l'attenuazione 1,3 dB per le colonne montanti diramate dal divisore (linee 1, 2, 3, 4), mentre presenta una perdita di disaccoppiamento pari a 14 dB per le colonne 5 e 6. Gli altri componenti sono come nell'esercizio *a*) precedente.

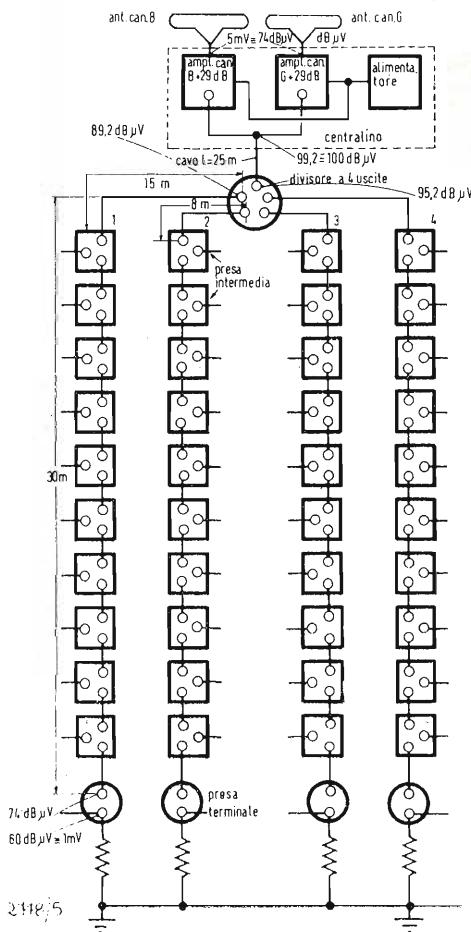
In questo caso le attenuazioni sono diverse per le bande MF, VHF e UHF, per cui devono essere calcolate separatamente al fine di ricavare il livello di uscita degli amplificatori per ognuna di dette bande.

I livelli alle prese terminali siano 60 dB µV per VHF e UHF, e 46 dB µV per la MF. Possiamo compilare la seguente tabella. Per le colonne 1, 2, 3 e 4:

Fig. 2 - Separatore con 4 diramazioni disaccoppiate.

Fig. 3 - Separatore con 4 diramazioni accoppiate.

MF	VHF	UHF	
46	60	60 dB µV	prestabiliti livelli alle prese terminali
+ 14	+ 14	+ 14 dB	attenuazione alle prese estreme
+ 7,2	+ 7,2	+ 7,2 dB	attenuazione alle 9 prese intermedie (0,8 x 9 = 7,2 dB)
+ 4,6	+ 9,1	+ 17,1 dB	attenuazione dei 57 m di cavo
+ 71,8	+ 90,3	+ 98,3 dB µV	livelli all'uscita del divisore a 4 uscite
+ 6	+ 6	+ 6 dB	attenuazione del divisore a 4 uscite
77,8	+ 90,6	+ 104,3 dB µV	livelli all'entrata del divisore a 4 uscite
+ 1,3	+ 1,3	+ 1,3 dB	attenuazione del deviatore
+ 79,1	+ 97,6	+ 105,6 dB µV	livelli occorrenti all'uscita degli ampl.

Fig. 4 - Impianto di antenne centralizzate per un totale di 44 prese, in banda III.

Per le colonne 5 e 6 basterà verificare i livelli in UHF, sempre partendo dalle prese terminali.

Colonna 5		Colonna 6
60 dB µV	livello minimo	60 dB µV
14 dB	attenuazione presa terminale	14 dB
2,4 dB	atten. 3 prese- 5 prese interne	4 dB µV
9 dB	attenuazione 30 m-18 m cavo	5,4 dB
85,4 dB µV	livello finale occorr. all'uscita del deviatore	83,4 dB µV

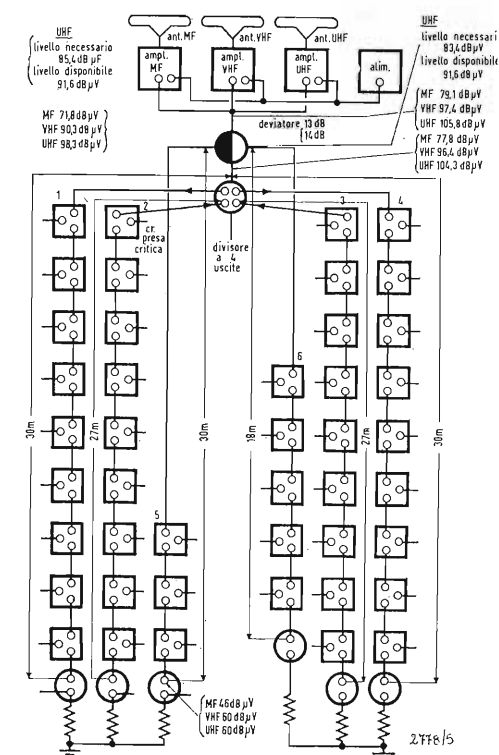
In fig. 5 sono riportati tutti i livelli calcolati.

Ora rimane da controllare che la presa più vicina agli amplificatori detta « presa critica » segnata cr. in figura, non venga sovraccaricata, cioè che il livello di segnale ad essa pertinente non superi il massimo ammissibile di 15 mV pari a 83,5 dB µV. Per fare questa verifica bisogna sottrarre dal livello (UHF più pericoloso perchè più alto) di uscita, calcolato prima dell'amplificatore, tutte le attenuazioni fino alla presa cr., nel modo seguente:

Liv. di uscita ampl. UHF	105,6 dB µV
Attenuaz. del deviatore	– 1,3 dB
Disaccopp. del deviatore	– 14 dB
Att. del divisore a 4 uscite	– 7 dB
Atten. dei 15 m di cavo	– 4,5 dB

Liv. alla presa critica 78,8 dB < 83,5 dB

Dunque il livello massimo non è raggiunto e il televisore allacciato alla presa critica non sarà sovraccaricato.

Fig. 5 - Impianto di antenne centralizzate per il totale di 50 prese, per segnali miscelati dei canali MF (banda II), A e B VHF (bande I e III), 33 e 39 UHF (banda IV).

Il registratore Video-Cassette VR 2000 Color Grundig

Secondo il sistema VCR

La cassetta VCR

La premessa principale affinchè la registrazione video incontri il dovuto successo è che essa risulti di semplice impiego ossia che non comporti per l'utente delle manovre difficili. A tale scopo, analogamente alla cassetta sonora, il cui successo è incontestabile, fu creata una cassetta video (fig. 1) molto maneggevole (date le piccole dimensioni di 126 x x 148 x 35 mm) e che presenta una durata di funzionamento, sia in bianco nero che in colore, di 60 minuti.
Anche la cassetta video, come la cassetta sonora, può venir introdotta ed estratta in qualsiasi punto del nastro. L'introduzione avviene semplicemente spingendo la cassetta nell'apposito scomparto che viene poi abbassato per portare il nastro automaticamente in posizione di funzionamento. Il ritorno del nastro nella sua posizione iniziale e l'espulsione della cassetta vengono effettuati mediante apposito tasto.
In nessun caso perciò si rende necessario il contatto manuale del nastro. Siccome il nastro video, per il sistema di esplorazione obliqua impiegato, abbraccia il tamburo delle testine con un angolo dipendente dalla larghezza del nastro, le bobine poste all'interno delle cassette — analogamente a quanto fu realizzato nei registratori video professionali — sono disposte una sopra l'altra. Oltre ad una soluzione logica si è raggiunta così una esecuzione compatta delle cassette.
Analogamente alle cassette sonore, l'avvolgimento del nastro può venir osservato dall'esterno attraverso una finestrella. Con la cassetta estratta le bobine sono bloccate e il tratto di nastro libero è coperto.
In commercio esistono tre tipi di cassette video del sistema VCR, differenti per la lunghezza e per lo spessore del nastro ed aventi la seguente durata di funzionamento:
VC30 = 30 minuti
VC45 = 45 minuti
VC60 = 60 minuti

La traccia video nel sistema VCR

La registrazione video magnetica nel sistema VCR avviene secondo il sistema universalmente adottato dell'esplorazione obliqua. Tuttavia mentre i diversi registratori finora prodotti, pur funzionando col sistema ad esplorazione obliqua, erano leggermente diversi fra di loro ciò che non rendeva possibile l'interscambio dei nastri, con l'introduzione del sistema VCR, fu curata principalmente l'intercambiabilità delle cassette video sui diversi registratori esistenti. Come del resto analogamente fu fatto con grande vantaggio per le cassette sonore.
Data la lunghezza d'onda limite, utile ai fini della registrazione magnetica, la massima larghezza di banda raggiungibile in registrazione, col sistema d'esplorazione obliqua, è proporzionale alla velocità relativa fra la testina video e il nastro. Siccome d'altra parte la frequenza di rotazione della testina è legata alla frequenza verticale del segnale televisivo e non può perciò variare, risulta che il diametro del tamburo di guida del nastro, nel sistema di esplorazione obliqua, è direttamente proporzionale alla larghezza della banda del segnale ricevibile.
Nello studio del sistema VCR fu necessario stabilire il diametro del tamburo porta-nastro e perciò la velocità relativa fra la testina video e il nastro in maniera da ottenere da un lato ragionevoli dimensioni dell'apparecchio e dall'altro da rendere possibile una registrazione del colore atta a riprodurre immagini di buona qualità.
Tra queste necessità, fra di loro contrastanti, occorreva scegliere un compromesso tenendo presente anzitutto la possibilità di raggiungere la durata di funzionamento di un'ora.
Occorreva inoltre poter arrivare ad una cassetta compatta e maneggevole. Conforme agli accordi con i laboratori progetto Philips fu scelto un sistema comprendente due testine video rotanti ed un tamburo attorno al quale scorre il nastro per 180° e che è caratterizzato dai seguenti parametri principali:
Diametro del tamburo: 105 mm
Velocità relativa: 8,1 m/sec
Velocità del nastro: 14,29 cm/sec
Nastro magnetico video, larghezza: 1,2 pollici.
Due tracce audio poste sui bordi del nastro, esternamente alla zona delle tracce video.
Traccia di sincronismo 25 Hz posta sul margine superiore dell'incisione video.
La fig. 3 mostra la disposizione schematica delle tracce nel sistema VCR.
Questi parametri permisero di realizza-

Fig. 1 - La cassetta VCR è maneggevole e compatta; si adatta a tutti gli apparecchi che impiegano il sistema VCR normalizzato.

Fig. 2 - Il collegamento e l'impiego del registratore VCR sono di una semplicità insuperabile.

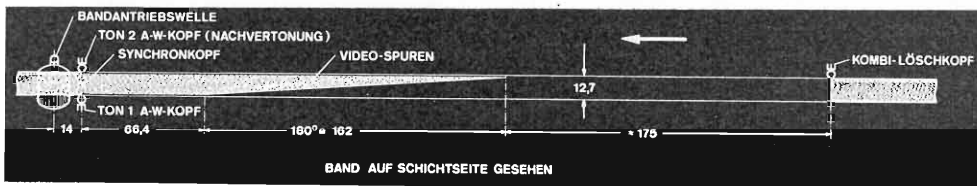



Fig. 3 - Rappresentazione schematica della disposizione delle tracce nel sistema VCR (tutte le misure in mm). Ambedue le tracce sonore, ciascuna di 0,7 mm di larghezza, sono poste sui bordi del nastro. La traccia di sincronizzazione, 0,3 mm di larghezza, è posta al di sotto della traccia sonora superiore. L'angolo di 180° si riferisce alla porzione di nastro che circonda il tamburo. Il registratore video VR 2000 GRUNDIG possiede anche due testine di cancellazione inseribili separatamente permettendo così una sonorizzazione successiva.

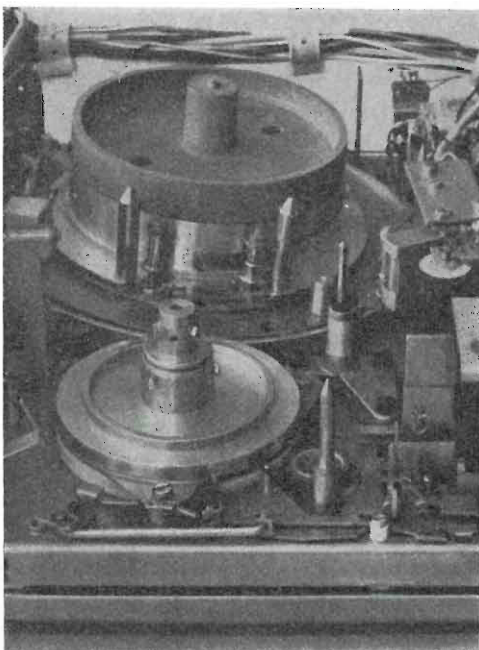
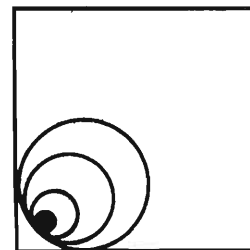
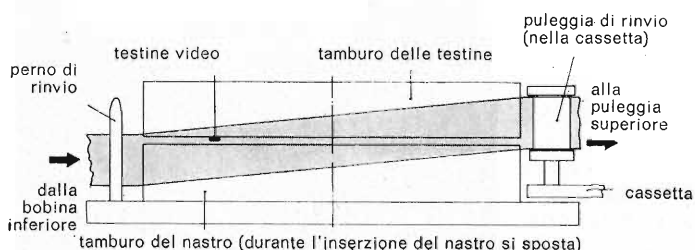
Fig. 4 - Movimento dei piattelli porta bobine (cassetta) e tamburo con i perni per l'aggancio del nastro.

re un apparecchio che allo stato attuale della tecnica rappresenta un favorevole compromesso fra le varie necessità. Con l'impiego di nastri video ottenuti con materiali ad alta forza coercitiva e di testine video realizzate con speciali ferriti, si arriva ad una lunghezza d'onda limite utile di poco più di un micrometro. Il grado di definizione così raggiunto, di oltre 2,5 MHz, comporta una qualità d'immagine che è pienamente soddisfacente per la maggior parte degli impieghi. A tale proposito occorre notare che la qualità d'immagine che si percepisce, come si può mettere facilmente in evidenza con una semplice esperienza, e che deriva dalla banda del segnale ridotta rispetto alla completa larghezza di banda di 5 MHz relativa alle norme europee, non viene apprezzabilmente peggiorata quando vengono garantiti gli altri parametri che determinano la qualità dell'immagine come la stabilità, l'insensibilità ai disturbi e la possibilità di ottenere la giusta gradazione. Occorre inoltre osservare che il grado di definizione non viene compromesso solamente da una riduzione della banda relativa all'analisi nel senso orizzontale, ma anche da quella nel senso verticale, che nel nostro caso rimane inalterata. Un'importante conseguenza della scelta di un diametro del tamburo relativamente piccolo, fu quella di poter arrivare ad una cassetta avente le dimensioni di 126 x 148 x 35 mm, con un peso di 0,4 kg e con possibilità di funzionamento per un'ora. Fu possibile inoltre costruire un registratore con dimensioni ragionevoli.

Il movimento del registratore video VR 2000 color GRUNDIG

Benchè il sistema di registrazione del colore, che viene descritto nel prossimo capitolo, sia insensibile all'errore dovuto al tempo, tuttavia per il meccanismo del movimento del registratore si richiedono delle caratteristiche di elevatissimo grado nell'uniformità della corsa, anzitutto per mantenere nei giusti limiti i disturbi causati dalla modulazione di fase dell'impulso di riga e in secondo luogo per non complicare eccessivamente il circuito comparatore di fase per il partitore di frequenza del circuito per il ripristino della crominanza. Inoltre anche la frequenza orizzontale e verticale e la cromatica convertita nella riproduzione debbono spostarsi solo in minima parte dai valori nominali. A tale scopo il registratore video è provvisto di un dispositivo servo sia per il nastro che per le testine. In riproduzione quindi la ruota delle testine, e perciò la frequenza verticale, può venir accoppiata alla frequenza di rete, mentre la tenuta delle tracce per l'esplorazione video viene effettuata dal servonastro. Due motori, uno per la rotazione delle testine, l'altro per il comando del nastro e della cassetta vengono regolati per mezzo di freni del nastro, cosicchè l'intero complesso del tamburo trainanastro si muove e ruota in modo che, mediante due freni di guida, si ottiene sia la corsa a spirale del nastro attorno al tamburo che la predisposizione per l'espulsione della cassetta (vedi figg. 6 e 7).

Il sistema per l'inserzione del nastro

Per l'introduzione della cassetta video occorre premere il tasto « cassette » posto sul registratore ciò determina l'apertura dello scomparto della cassetta. È ora possibile infilare la cassetta video mentre il coperchietto di protezione, che si trova davanti al nastro, viene spostato verso l'alto. Spingendo verso il basso la cassetta, il nastro viene a trovarsi dietro ai due perni di rinvio e l'albero trainanastro, (figg. 6-7-8). Automaticamente vengono inoltre liberati gli arresti dei piattelli delle bobine. Nell'arresto si chiude un contatto che inserisce il motore traina-tamburo. Mediante una funicella, questo traina ora il tamburo del nastro con un movimento eccentrico di 160°. Contemporaneamente i perni di rinvio fissati sulla parte inferiore del tamburo del nastro, guidano il nastro attorno al tamburo, in modo che esso lo circonda con un avvolgimento di 180°. (figg. 7 e 9).
Nella posizione finale del movimento di trazione si apre un contatto posto nel circuito del motore di avviamento. Il

amburo perciò si blocca per mezzo di ına molla di fine corsa, mentre contemporaneamente si sbloccano i tasti di servizio.
Premendo il tasto « start » le testine combinate del suono e quella del sincronismo, come pure il rullino di pressione in gomma vengono spostate sull'albero traina-nastro; il magnete di pressione viene eccitato e preme il nastro sull'albero che lo traina; inizia così la corsa che può fermarsi premendo il tasto « stop ». Se si desidera estrarre la cassetta, si preme il tasto « cassette » (con l'apparecchio inserito). Il motore per l'avvio della cassetta gira ora in direzione contraria e fa girare il tamburo (parte inferiore del tamburo) coi suoi due perni di rinvio nella posizione originaria. Le bobine della cassetta sono ancora in funzionamento. Indi si apre automaticamente lo scomparto della cassetta e il nastro viene automaticamente coperto con lo sportello; la cassetta può ora venir estratta.
Se il registratore a video-cassette deve avviarsi automaticamente ad un tempo predeterminato, l'inserzione della cassetta avviene esattamente come segue: premere il tasto per la registrazione e quello per l'inserzione dell'orologio, posto a sinistra, vicino all'interruttore di rete. L'orologio d'inserzione può venire regolato con la precisione del minuto ed in un tempo predeterminato mette in moto il registratore. Il rullo premi-nastro viene premuto mediante l'apposito magnete sull'albero traina-nastro. Se il nastro scorre fino alla fine, l'apparecchio si disinserisce automaticamente mediante l'apposito foglio di commutazione.

Il funzionamento in registrazione e in riproduzione

Come è noto i circuiti di quasi tutti i televisori sia in bianco nero, sia a colori non sono isolati dalla rete cosicchè per il collegamento ai registratori video si incontrano difficoltà non riscontrate nella pratica sui normali registratori sonori. Fino ad ora questo problema fu risolto introducendo un adattatore all'interno del televisore.

Per realizzare un collegamento al televisore nella maniera più semplice possibile, al registratore viene aggiunto un modulatore video e audio sulla cui uscita esiste un segnale modulato normale e che viene inviato nella banda IV (UHF).
In questa maniera il segnale può venire inviato al televisore attraverso le prese di antenna (fig. 10). È possibile così predisporre la frequenza del modulatore col normale tasto di programma. Per risolvere il problema del prelievo del segnale, per la registrazione dal televisore, nel registratore è incorporato un intero ricevitore televisivo con uscita in video e in audio, predisposto per tutti i canali televisivi a colori.

Questa sezione possiede ben quattro selettori di programma. Indipendentemente dal televisore può venire registrato un qualsivoglia programma. Esiste così l'interessante possibilità di poter seguire un programma sul televisore e nel contempo di registrare un altro programma sul registratore cosicchè, qualora vengano trasmessi contemporaneamente due programmi che interessano, è possibile realizzare un loro spostamento nel tempo.

Siccome nel registratore oltre alla parte ricevente è incorporato anche un orologio a 24 ore, avente la precisione del minuto, esiste la possibilità di registrare trasmissioni di particolare

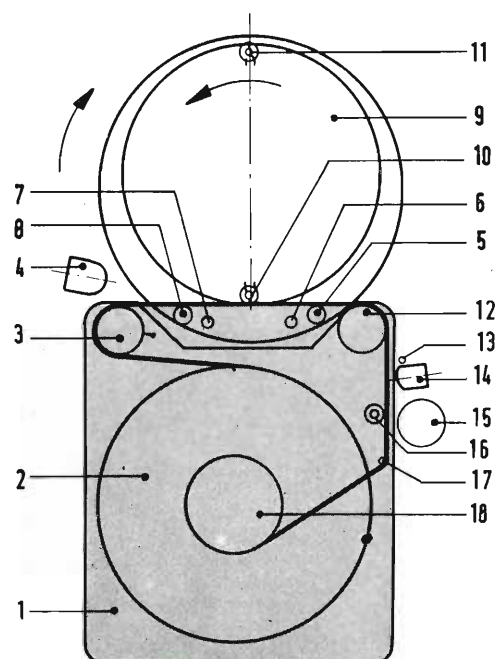



Fig. 6 - Percorso del nastro prima dell'inserzione con cassetta introdotta. Il nastro viene così ad appoggiarsi dietro i due perni 5 e 8 e dietro l'albero trainanastro 16.

Riferimenti per figg. 6 e 7: 1 Cassetta; 2 Bobina con nastro; 3 Puleggia di rinvio; 4 Testina di cancellazione comb.; 5 Perno di guida; 6 Disinserzione a fine nastro; 7 Guida in altezza; 8 Perno di guida; 9 Tamburo guida nastro, ruota testine; 10/11 Testine video; 12 Puleggia di guida; 13/17 Astine di guida; 14 Testina combinata per suono e sincronismo; 15 Rullo premi/nastro; 16 Trazione nastro; 18 Bobina per riavvolgimento.

Fig. 5 - Disposizione del nastro sul tamburo delle testine.

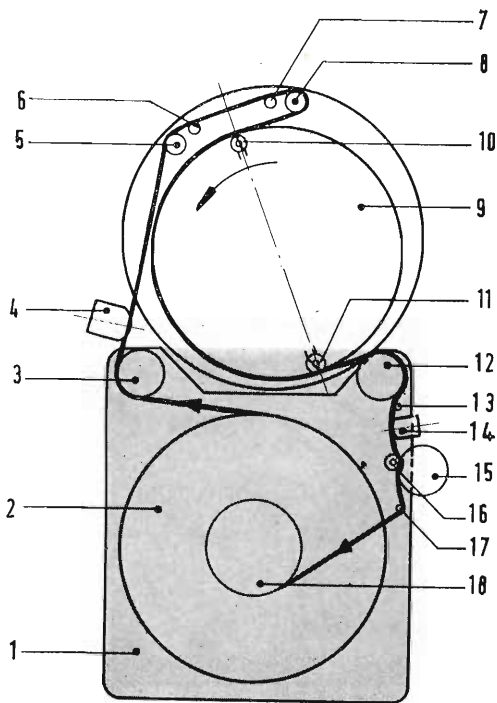



Fig. 7 - Percorso del nastro dopo la sua inserzione e dopo aver premuto il tasto Start (registrazione o riproduzione).

importanza, anche quando si è assenti o in qualsiasi altro momento. Durante il funzionamento in registrazione automatica è in funzione il solo registratore e non il televisore. Naturalmente in qualsiasi momento della registrazione video, il nastro può venire cancellato e riutilizzato. Per effettuare il collegamento del registratore al televisore, il cavo di antenna del televisore viene inserito nel registratore. Tramite un apposito cavo ed un disaccoppiatore, il segnale d'antenna passa poi direttamente al terminale di antenna del televisore. Si sintonizza ora il televisore in modo da avere su un tasto di programma del televisore il segnale di uscita proveniente dal registratore. Con la semplice pressione del tasto appare così il segnale elaborato dal recorder sia in registrazione, sia in riproduzione; ciò rende possibile un controllo della registrazione.

Una proprietà speciale del sistema VCR è la presenza di due tracce uguali per il suono che sono poste esternamente alle tracce video; esse possono venire cancellate e incise indipendentemente dal segnale video. Questa possibilità viene utilizzata nel Video Recorder GRUNDIG. Risulta così possibile effettuare una successiva sonorizzazione del programma video, ciò che in pratica è utile per un commento successivo (ad esempio per scopi didattici).

Naturalmente la seconda traccia è utilizzabile anche per una registrazione stereo. L'apparecchio è provvisto di una testina combinata per il suono e di una combinata per la cancellazione, cosicchè la traccia sonora II può venir sonorizzata in seguito essendo indipendente dalla incisione video. Per la registrazione sulla traccia sonora II è previsto un tasto speciale e in riproduzione si può scegliere, mediante un interruttore, il suono I oppure il II. La registrazione sonora si può effettuare su ambedue le tracce sia con controllo automatico, sia manuale.

La registrazione del colore con il sistema VCR

Una importante premessa per il successo di un sistema di registrazione video è quello di poter risolvere in maniera soddisfacente i vari problemi relativi alla registrazione del colore. Le difficoltà che si incontrano si basano essenzialmente su due limitazioni che intervengono nella elaborazione del segnale e precisamente la limitata banda video l'errore relativo al tempo. Col sistema televisivo PAL e NTSC l'informazione cromatica è effettuata, come è noto, tramite la modulazione quadratica di una portante cromatica, la cui frequenza è posta sull'estremo superiore della banda video. La rispettiva fase istantanea di questa portante cromatica determina la tinta, mentre l'ampiezza determina la saturazione. La frequenza di questa portante colore nel sistema PAL europeo è di 4.43 MHz. Però siccome con un registratore video, per il quale prestazione e prezzo debbono essere contenute in determinati limiti, non è possibile, allo stato attuale della tecnica, incidere con questa frequenza portante; occorre spostare l'informazione cromatica in un altro campo di frequenze nella quale risulti possibile una soddisfacente registrazione e riproduzione.

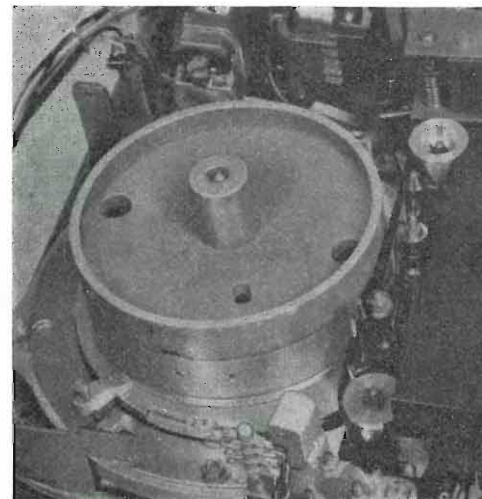
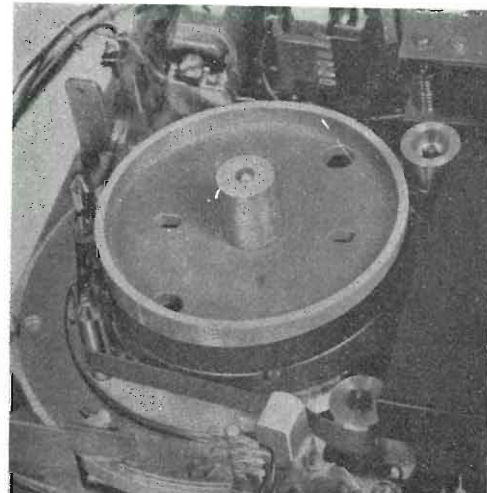
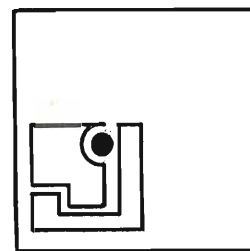
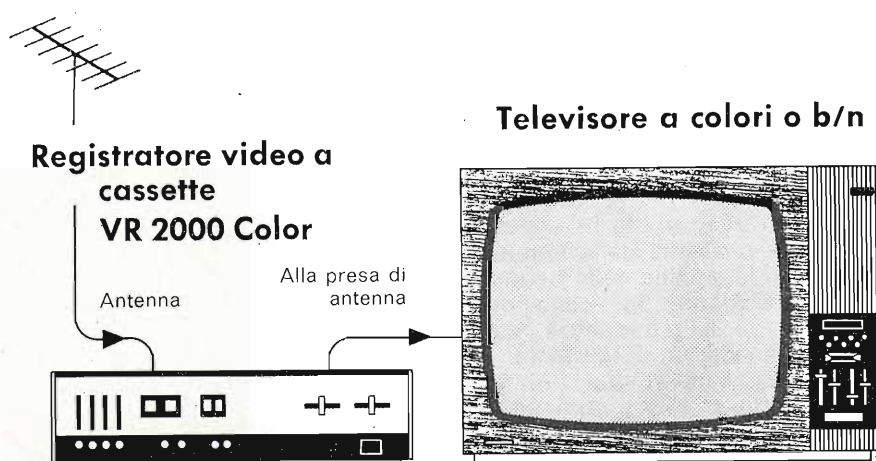



Fig. 8 - Nastro video con cassetta inserita.

Fig. 9 - Nastro video dopo l'inserzione automatica dello stesso.

Come è noto nella incisione video il segnale subisce una modulazione di frequenza, ciò è necessario da un lato per poter elaborare la larghissima banda di frequenza e d'altra parte per poter eliminare la modulazione di ampiezza del segnale che si forma durante la riproduzione a causa del contatto incostante fra la testina e il nastro. Per eliminare l'intervento di intermodulazione nel sistama VCR si sceglie come campo di deviazione per la modulazione di frequenza, una banda di frequenza larga 1,2 MHz e posta al di sopra della frequenza video più elevata (fig. 11).

Al di fuori di questo campo di deviazione, nel quale si determina una frequenza istantanea a seconda della modulazione video, si formano delle bande laterali, che sono necessarie per il ripristino del segnale di modulazione e cioè come minimo le bande laterali di I° ordine. Le più alte frequenze video compaiono tuttavia nel campo di deviazione solo fra le frequenze poste fra il livello del nero e del bianco, mentre, nel campo del sincronismo, la frequenza limite del segnale è in realtà più bassa se non si prende in considerazione il segnale di sincronismo cromatico (v. fig. 11). In base a ciò si comprende che la posizione di frequenza della banda laterale più bassa è determinata, per la frequenza video più alta, dalla differenza fra la frequenza istantanea per il livello del nero e la frequenza video più alta. Per una frequenza istantanea del livello del nero di 3,4 MHz e per una frequenza video di 2,5 MHz, le bande laterali al di sotto di 0,9 MHz sarebbero trascurabili per cui questo intervallo di frequenza potrebbe venire utilizzato per un altro scopo. Questa possibilità viene infatti sfruttata nel sistema VCR. La portante cromatica viene convertita, mediante una frequenza ausiliaria dal valore originale di 4,43 MHz, su 562,5 kHz e incisa poi direttamente, ossia senza subire la modulazione di frequenza. Tale incisione diretta è possibile da un lato perchè si tratta di un segnale avente una larghezza di banda limitata e dall'altro perchè le oscillazioni di ampiezza, in riproduzione, della frequenza relativamente bassa, che si aggiunge alla lunghezza d'onda data dal traferro della testina rimangono ancora entro limiti tollerabili. La larghezza della banda del segnale cromatico raggiungibile in questo modo, di 600 kHz, èp iù che sufficiente per una soddisfacente riproduzione cromatica.

Registratore video a cassette VR 2000 Color

Antenna

Alla presa di antenna

Televisore a colori o b/n

Fig. 10 - Collegamento del registratore video VR 2000 ad un televisore b/n o a colori.

La modulazione quadratica della portante cromatica nel sistema NTSC, e in misura minore anche nel sistema PAL, è sensibile rispetto alle oscillazioni della fase e della frequenza che subentrano durante l'incisione del segnale. Purtroppo il sistema di esplorazione obliqua, d'altronde così vantaggioso, va soggetto a tali errori relativi al tempo, cosicchè non è possibile effettuare un'incisione cromatica senza opportuni accorgimenti. Questo dipende dal fatto che la velocità angolare della ruota porta-testina va soggetta a delle oscillazioni dovute ad inevitabili imperfezioni meccaniche. Inoltre le tracce video data la loro posizione fortemente obliqua, sono disposte praticamente nella direzione di avanzamento del nastro, cosicchè le irregolarità nel movimento del nastro introducono errori di ritardo Infine il nastro magnetico, essendo costituito da materiale plastico elastico, e perciò deformabile può parimenti introdurre variazioni nel segnale.

Questi errori di tempo, che causano una modulazione di fase del segnale, sono disturbi oltre che per il segnale cromatico, anche per il segnale di sincronismo-colore. Siccome quest'ultimo fornisce la fase di riferimento nella demodulazione cromatica si dovrebbe presumere che la modulazione di disturbo risultasse priva d'influenza. Purtroppo non è così, perchè il circuito di sincronismo per la ricostituzione della portante cromatica, posto nel televisore, per ragioni dovute a immunità contro disturbi, possiede una larghezza di banda molto piccola e una costante di tempo di controllo maggiore, non permettendo così che le variazioni di fase, che si manifestano naturalmente come variazione di frequenza, risultino senza conseguenza; per cui la riproduzione di un'immagine colorata non è possibile. Nelle esperienze il sincronismo colore si raggiunge solo casualmente, mentre nella maggioranza dei casi la figura rimane incolore o con tinte falsate. Ciò è comprensibile quando si pensi che per il campo di tenuta del circuito di sincronismo colore, che è di circa ± 200 Hz, sarebbe ammissibile un'oscillazione massima nella velocità relativa fra testina video e nastro di 5 x 10^{-5}.

Una variazione nell'uniformità di corsa così piccola si può raggiungere solo con requisiti meccanici e di controllo di elevata precisione, non convenienti per un registratore domestico.

Data la limitata larghezza di banda di incisione è senz'altro necessario – come già detto – uno spostamento della portante cromatica in un campo di frequenze più basse; si presenta ora la possibilità, nella riconversione della frequenza al valore originale, di utilizzare una frequenza ausiliaria proveniente dal nastro e dotata parimenti del relativo errore di

tempo così da ottenere una compensazione. Se inoltre si sceglie la differenza fra la frequenza ausiliaria e la portante cromatica convertita, uguale alla frequenza portante cromatica originale, si ottiene come risultato della conversione il segnale cromatico originale senza errore di tempo.

Nel sistema VCR questa frequenza ausiliaria viene prelevata dalla frequenza di riga e cioè: la somma della frequenza di riga moltiplicata per 36, (corrispondente a 562 kHz), e della frequenza della portante cromatica di 4,433 MHz, (ossia 4,915 MHz) viene utilizzata come frequenza ausiliaria. Come portante cromatica convertita per la registrazione serve pure la frequenza di 562 kHz cosicchè la riconversione con 4,995 MHz porta nuovamente alla frequenza cromatica originale, però con l'errore di tempo eliminato. Il particolare vantaggio di questo sistema sta nel fatto che viene scelto un riferimento dell'errore di tempo con la frequenza di riga che è senz'altro disponibile e che si trova in un campo di frequenze nel quale la sicurezza di registrazione, data la lunghezza d'onda relativamente grande per quanto concerne il nastro magnetico, è molto buona. Condizione indispensabile per l'assenza dell'errore di tempo è naturalmente che la moltiplicazione della frequenza di riga per 36 risulti fedele di fase e cioè che tutte le variazioni di fase, rispettivamente gli errori di tempo del segnale di sincronismo di riga, siano contenuti nel segnale d'uscita del moltiplicatore. Ciò viene raggiunto tramite una partizione delle frequenze tale che la frequenza ausiliaria 562 kHz generi, con un oscillatore controllabile, una demoltiplicazione di 1/36 che viene confrontata di fase con la frequenza di riga. La tensione di controllo risultante dal confronto controlla poi l'oscillatore a 562 kHz mantenendolo sempre esattamente sulla 36ª armonica della frequenza di riga. Siccome nella riproduzione, per generare la frequenza ausiliaria, viene utilizzato un generatore controllato a quarzo, anche la frequenza cromatica nel segnale prodotto possiede la precisione del quarzo cosicchè il circuito ricevente risulta sincronizzato correttamente.

Lo schema a blocchi di tutto il registratore GRUNDIG VR2000 è riportato in fondo alla rivista.

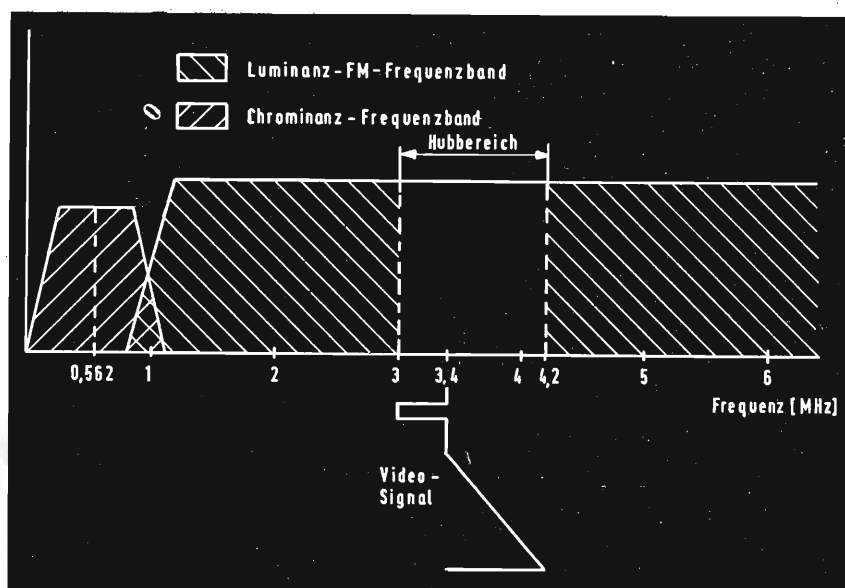
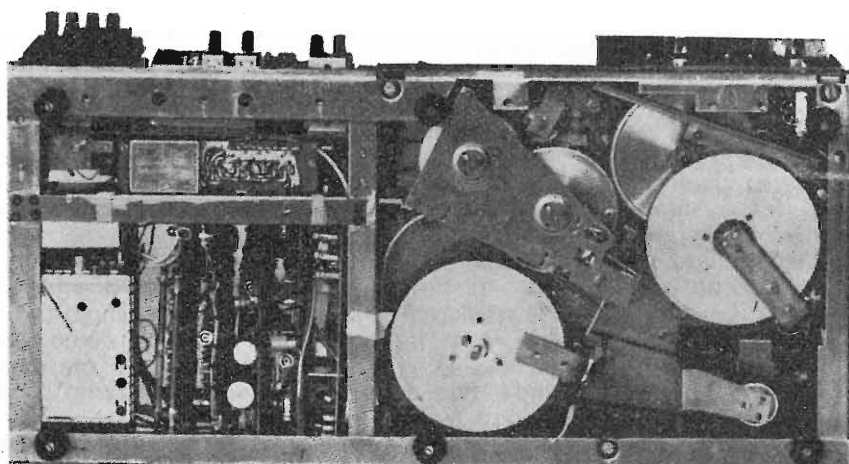
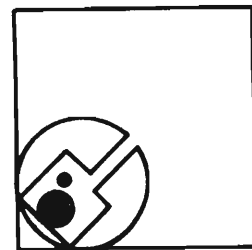



Fig.11 - Disposizione delle bande di frequenza nel sistema VCR. Significati: 3 MHz = livello dell'impulso di sincronismo; 3,4 MHz = livello del nero; 4,2 MHz = livello del bianco. Queste disposizioni delle frequenze corrispondenti al livello di sincronismo ed alla luminoità dell'immagine, determinano il campo di deviazione della portante FM. Le frequenze video aggiuntive, che formano a seguito delle variazioni di luminosità più o meno rapide, durante l'esplorazione di riga (con forti passaggi dal nero al bianco risultano massimi), forniscono il campo delle bande laterali contrassegnato in tratteggio su due fianchi del campo di deviazione rispett. della frequenza portante istantanea (banda di frequenza di luminanza FM). Le bande laterali della portante cromatica sono poste al di sotto di questo campo sui due lati della portante cromatica di 562 kHz incisa. Essi forniscono la banda di frequenza del segnale di crominanza trasposto. Questo segnale a frequenza minore viene sovrapposto al segnale video ad alta frequenza senza che intervengano influssi collaterali.

Fig. 12 - Vista inferiore del registratore video a cassette VR 2000 GRUNDING.

Dati tecnici del registratore video a cassette GRUNDIG VR 2000 color

Sistema	VCR (Video Cassette Recording)
Nastro video	12,7 mm ossia 1/2 pollice (al biossido di cromo)
Cassette	con bobine porta nastro concentriche e sovrapposte. Coperchio del nastro con chiusura automatica. Blocco dei piattelli porta bobine (vengono sbloccate solo dopo l'inserzione della cassetta nello scomparto)
Tipo di cassetta, spessore nastro, durata	Tipo / Lunghezza nastro / Spessore / Durata VC30 / 260 m / 30 µm / 30 min. VC45 / 390 m / 22 µm / 46 min. VC60 / 520 m / 17 µm / 60 min. Bocco della registrazione alla fine della cassetta
Dimensioni della cassetta	126 x 145 x 41 mm
Peso della cassetta	400 gr. (con bobina piena)
Tamburo porta testine	Diam. 105 mm
Numero delle testine video	2; la ruota porta testine gira nel senso del nastro
Angolo di avvolgimento del nastro intorno al tamburo	180°
Velocità del nastro	14,29 cm/sec
Velocità di registrazione e di riproduzione delle tracce video	8,1 m/sec di velocità relativa (Velocità di registrazione meno la velocità della corsa del nastro)
Larghezza delle tracce video	0,13 mm
Distanza fra le tracce	0,057 mm
Lunghezza della traccia video	162 mm
Tracce audio (utilizzagili separatamente)	2 (poste sui bordi del nastro all'esterno dell'incisione video)
Larghezza delle tracce suono	0,7 mm cad.
Traccia di comando 25 Hz	0,3 mm posta nel bordo superiore della registrazione video
Dispostivi servo	per la velocità del nastro e del tamburo porta testine
Testine	1 testina combinata (sistema separato di cancellazione per le due tracce) 1 Testina combinata per traccia sonora I, II e per sincronismo, sia in registrazione che riproduzione 2 Testine video in ferrite
Definizione orizzontale	≥ 2,7 MHz
Rapporto segnale/disturbo	≥ 40 dB (video)
Parte ricevente televisiva	Sintonizzatore a gamma integrata a diodi e con sintonia automatica fine, 4 tasti per programmi
Uscita	sintonizzabile sui canali 32. . . 42
Registrazione sonora	controllo automatico escludibile Prese normalizzate per microfono, mixer, amplificatore ecc.
Dimensioni	615 x 130 x 305 mm
Peso	ca. 14 kg.

da "Informazioni tecniche Grundig" - n. 2 1971

Le qualità caratteristiche del suono

IV - Imitazione e sintesi dei suoni musicali

L. De Luca

1. Introduzione

Tra le applicazioni potenziali di ogni studio sul suono e sulla percezione uditiva, la sintesi elettronica dei segnali musicali occupa una posizione di particolare importanza. In questa quarta ed ultima parte della nostra rassegna ci proponiamo di vedere quali reali prospettive vi siano oggi per raggiungere un risultato del genere.

Prima di passare alle soluzioni possibili di questo problema, tuttavia, è indispensabile fermarci un momento sul significato di riproduzione, di imitazione e di sintesi dei suoni, allo scopo di precisare meglio il confine tra queste tre operazioni e di dissipare subito alcuni malintesi piuttosto comuni.

Una prima fonte di confusione consiste nel considerare spesso come *sintesi,* impropriamente, processi di semplice combinazione o ricombinazione di segnali elettrici. Trascurando pure i *sintetizzatori* di frequenza (che eseguono la sintesi della frequenza allo stesso modo in cui più pile in serie eseguono la *sintesi* della tensione), abbiamo almeno altri due gruppi di sintetizzatori impropri. Uno è quello basato sulla combinazione temporale di più segnali acustici, prodotti una prima volta mediante le rispettive sorgenti naturali e registrati singolarmente su un nastro o in altro modo. Il fatto di usare un calcolatore per mettere poi assieme i vari frammenti, siano essi l'attacco, il decorso e la coda di un suono, oppure le sillabe di una parola, non cambia il carattere di *riproduzione* per l'intero processo. Tutto ciò appare abbastanza chiaro nel dispositivo dell'*ora esatta* usato nelle centrali telefoniche, nel quale ad ogni minuto viene cambiata automaticamente la combinazione delle frasi riprodotte, senza che per questo possa parlarsi di *sintesi.*

L'altro gruppo di sintetizzatori impropri è quello dei decodificatori nel terminale d'arrivo di un collegamento telefonico, quando la codificazione di partenza viene fatta in base a certe qualità del segnale vocale (codificazione della sorgente). In questo caso la ricombinazione riguarda i parametri caratteristici del segnale, trasmessi separatamente su più canali in parallelo, ma fa sempre parte di un processo di riproduzione. Nel sistema inglese Lincompex, per fare un esempio molto facile da capire, la frequenza e il livello del medesimo segnale acustico sono trasmessi su due canali separati; la ricombinazione di queste due grandezze, nel terminale d'arrivo, evidentemente non è una sintesi. L'intero procedimento può essere paragonato alla liofilizzazione: ricombinando acqua e polvere nella tazzina di arrivo, nessuno pensa di eseguire la *sintesi* del caffè, anche quando l'acqua non è quella originale (ma un'altra equivalente, come accade per il rumore bianco nei vocoder).

Chiameremo sintesi quel processo con il quale si ottiene un segnale acustico le cui qualità caratteristiche sono il risultato principale del processo. La distinzione tra riproduzione e sintesi diventa allora abbastanza semplice: avremo la riproduzione quando ci si propone di conservare le qualità dei segnali particolari di partenza, mentre avremo la sintesi quando si cerca la generalizzazione e la possibilità di variare a piacere tali qualità.

Per distinguere la sintesi dall'imitazione occorre invece tener presente che la sintesi presuppone l'analisi delle qualità del suono. Chiameremo perciò imitazione quel procedimento con il quale si cerca di ottenere un suono simile a quello di un certo tipo di sorgente, per mezzo di una o più sorgenti di tipo diverso, secondo criteri generalmente empirici e non basati sull'analisi del suono imitato. Un preconcetto molto diffuso, a questo proposito, è quello di ritenere che l'elettronica abbia ormai risolto ogni problema sull'analisi e sulla sintesi dei suoni, permettendo il *riconoscimento* automatico di un dato segnale acustico, mediante un calcolatore, ovvero l'*estrazione* di un segnale da un miscuglio, mediante un filtro opportuno. In realtà, questi problemi sono ancora così lontani dalla soluzione, che il noto scienziato J. R. Pierce della Bell si chiedeva nel 1969 (JASA 46-2, pag. 1049-1051) se fosse lecito continuare a sperperare tanti mezzi e l'ingegno di tanti ricercatori per fabbricare macchine capaci di riconoscere qualche parola.

Per quanto riguarda i brevetti citati nei successivi paragrafi, infine, dobbiamo notare che essi sono stati scelti a caso tra i più recenti, dato che quasi tutte le soluzioni possibili, a cominciare da quelle più banali, sono state brevettate e ribrevettate innumerevoli volte.

2. Imitazione

Conviene precisare innanzitutto che l'imitazione può essere artistica o costruttiva. Nel primo caso essa è affidata ai vari artisti che compongono o eseguono un brano musicale. Nel secondo caso è affidata ai costruttori delle varie sorgenti sonore.

L'imitazione costruttiva comporta in generale una *semplificazione* della sorgente imitatrice rispetto alla sorgente imitata, il che appunto è uno degli scopi che il procedimento si propone di ottenere. Nello stesso tempo si accetta un certo peggioramento rispetto al suono originale, perchè altrimenti la sorgente originale verrebbe *sempre* sostituita da quella più semplice. Le campane tubolari (chimes) usate nell'orchestra e l'elettropiano sono due esempi di semplificazione costruttiva, rispetto alle vere campane e al normale pianoforte.

Tuttavia, non sempre la sorgente imitatrice risulta più *economica* della sorgente imitata. Nel registro dell'organo a canne che imita il flauto, ad esempio, ciascuna canna evidentemente è più *semplice* di un flauto normale; ma tutta la serie delle canne e delle valvole d'aria che costituiscono il relativo registro costa di più di un solo flauto. I vantaggi dell'imitazione, in questo caso, sono due: la possibilità di suonare contemporaneamente più note nel registro del flauto (cosa che lo strumento originale non potrebbe fare) e la possibilità di usare la tecnica tipica dell'organo (tastiera), comune a tutti i registri di tale strumento. Una rassegna dei criteri seguiti nei vari casi di imitazione sarebbe piuttosto lunga. Ci limiteremo perciò ad uno degli esempi più espressivi, cioè quello delle campane.

Tra le imitazioni artistiche basterà ricordare quella scritta per pianoforte da Vincenzo Billi (*Campane a sera,* op. 316), della quale viene riportato il brano iniziale in fig. 1*a*. Si può osservare che l'effetto è stato ottenuto combinando assieme note *dissonanti* tra di loro, in una misura trovata di sicuro empiricamente.

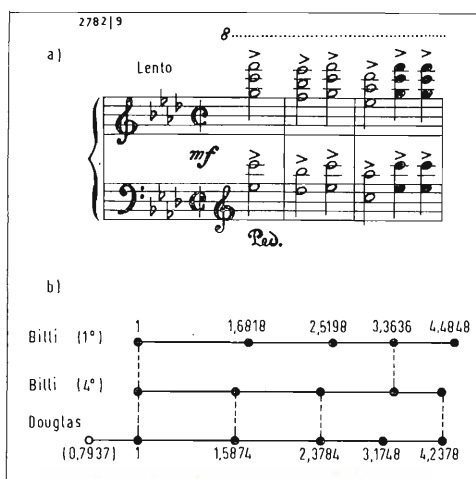
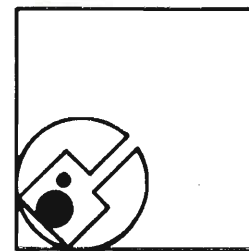



Fig. 1 - Confronto tra alcuni esempi di imitazione delle campane. Si noti la differente composizione tra il 1° e il 4° accordo del brano musicale riportato. Il primo valore indicato sulla linea in basso si riferisce al rapporto tra la frequenza nominale della nota voluta e la frequenza della prima componente generata.

Nelle imitazioni costruttive di tipo elettronico, come quella descritta da A. Douglas nel suo « Electronic musical instrument manual » (Pitman, Londra 1968, pag. 346-347), viene seguita sostanzialmente la stessa strada (fig. 1*b*). Una soluzione di questo tipo è usata nell'organo elettronico Thomas, nel quale un apposito comando a destra della tastiera aggiunge automaticamente ad ogni nota *eseguita* altre note ausiliarie, mediante molle di contatto mosse da una leva comune.

Le campane tubolari d'orchestra imitano le normali campane mediante una doppia serie di oscillazioni longitudinali e trasversali, tipiche dei tubi percossi lateralmente. La teoria di tali oscillazioni, piuttosto complessa, si è sviluppata parecchi anni *dopo* dell'introduzione delle campane tubolari nel campo musicale.

Una soluzione diversa è quella brevettata nel 1967 dall'americano G. Finkenbeiner e studiata teoricamente nel 1971 da A.B. Gancy e R.O. Bell. In fig. 2 sono riportate la disposizione di principio e la curva delle varie componenti sinusoidali prodotte con la percussione.

Altre soluzioni molto simili dello stesso problema, comunque, sono state usate da tempo nelle suonerie degli orologi a pendolo. La versione più comune è costituita da un tondino di bronzo avvolto a spirale (per ridurre l'ingombro a parità di lunghezza), fissato rigidamente all'estremo esterno e colpito dal martelletto in un punto abbastanza vicino a tale estremo. La versione più elaborata comprende tre tondini diritti, di varia lunghezza, fissati rigidamente al loro estremo superiore e colpiti presso tale estremo *contemporaneamente* da altrettanti martelletti opportunamente foderati. È bene notare che quest'ultimo esempio, nonostante la combinazione di più segnali parziali, non rappresenta un caso di sintesi.

Da tutto ciò appare abbastanza chiaro che l'imitazione, nel caso delle campane, si è sviluppata in campi diversi, seguendo però vie molto simili, e sempre su basi empiriche. Il che non deve far poi molta meraviglia, se si pensa che anche lo sviluppo della sorgente imitata si è svolto attraverso i secoli su basi altrettanto empiriche, come del resto è accaduto più o meno per tutti gli strumenti musicali.

3. Sintesi del periodo

Passando ora ai criteri seguiti nella sintesi dei suoni, cominceremo con quello più semplice, basato sull'analisi della forma d'onda del segnale originale. Con un oscilloscopio a memoria, o con altri mezzi, oggi è abbastanza facile procurarci la curva che rappresenta la forma d'onda di un segnale acustico. Si tratta allora di scegliere in questa curva un *periodo* tipico dell'onda stessa e sintetizzare un segnale (generalmente elettrico) che abbia tutti i suoi periodi di forma uguale al periodo scelto come campione.

Per generare un segnale così fatto si possono seguire varie strade. Una soluzione analogica di tipo meccanico è quella ottenuta capacitivamente colpendo una lamella che si muove davanti ad una sagoma assegnata, brevettata nel 1963 dai giapponesi T. Shiga, M. Okamoto, S. Washizawa e M. Shibata. Tra le soluzioni analogiche di tipo ottico possiamo ricordare quella ottenuta applicando una pellicola fotografica tra un tubo a raggi catodici e una fotocellula, brevettata nel 1966 dall'americano R.E. Rupert. Una soluzione migliore è quella basata sull'asservimento tra una sagoma posta davanti a un tubo a raggi catodici e un amplificatore (fig. 3).

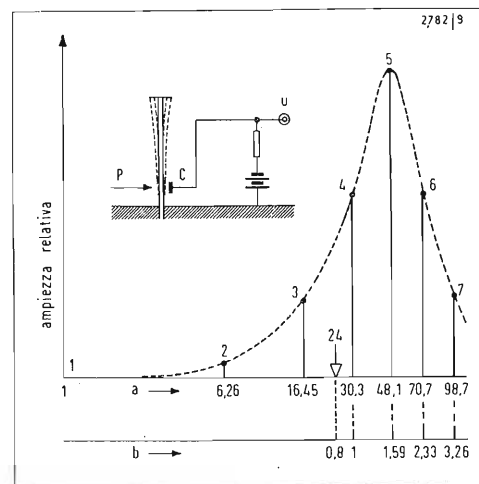



Fig. 2 - Ampiezza delle componenti sinusoidali misurate sul condensatore *C*, una armatura del quale è formata da una barretta di vetro metallizzato colpita nel punto *P*. I valori indicati in *a* si riferiscono alla prima componente generata; quelli indicati in *b* si riferiscono alla prima componente di una certa importanza per l'orecchio e possono essere confrontati con i valori della figura precedente. Il valore corrispondente alla freccia esprime l'altezza soggettiva del suono risultante.

Una soluzione di tipo particolare è quella brevettata nel 1964 dall'inglese W.E. Roberts, basata sulla campionatura di un'onda ultracustica della forma prestabilita, a una cadenza tale da dar luogo a un battimento alla frequenza voluta di volta in volta.

In una posizione intermedia tra quelle analogiche e quelle digitali si trova la soluzione sequenziale a porte: il valore di ciascun elemento del segnale viene predisposto manualmente per mezzo di potenziometri, in accordo ai valori istantanei del periodo da sintetizzare, mentre il tempo di apertura di ciascuna porta è stabilito automaticamente da una catena di scansione elettronica. Facendo variare la velocità di quest'ultima, varia la frequenza del suono prodotto (fig. 4).

Tra le soluzioni digitali, la più semplice da capire è forse quella di un calcolatore programmato in modo tale da ripetere nel tempo cicli chiusi equivalenti ciascuno ad una scansione completa della soluzione precedente. Una soluzione simile è descritta nel brevetto americano 3.515.792 di R. Deutsch del 1967 (ceduto nel 1970 alla North American Rockwell Corp.). Sotto il titolo « Organo digitale », questo brevetto con le sue 26 rivendicazioni copre un campo assai vasto, comprendendo addirittura « mezzi per immagazzinare in forma digitale la ampiezza di una forma d'onda in una pluralità di punti intervallati e mezzi atti a rispondere a dette ampiezze memorizzate, per generare una nota musicale ».

A proposito dalla sintesi del periodo occorre precisare che, data l'uguaglianza fra tutti i periodi generati, il segnale risultante sarà privo di ogni variazione caratteristica e perciò inadatto allo scopo nella grande maggioranza dei casi. Per ottenere risultati migliori occorrerebbe introdurre tale variazione nella frequenza di scansione, nonchè una certa deformazione lenta del campione nel tempo, in funzione del livello e dell'altezza tonale.

Se invece si prendesse come campione una serie abbastanza lunga di periodi, in modo da mantenere la variazione caratteristica del suono originale, si ricadrebbe naturalmente nei casi di riproduzione.

4. Sintesi armonica

Se si suppone che per analizzare un segnale acustico basti individuare le sue componenti armoniche, si può pensare di ottenere la sintesi di un suono qualsiasi sommando un numero sufficiente di segnali elementari aventi frequenze approssimativamente multiple di una frequenza fondamentale. Non è detto che tali segnali elementari debbano essere necessariamente sinusoidali, sebbene questa forma (corrispondente alla trasformazione di Fourier) sia di gran lunga la più usata. Un'altra forma particolarmente adatta alla sintesi elettronica è quella rettangolare (corrispondente alla trasformazione di Walsh).

La sintesi armonica di un suono si basa dunque, in pratica, sulla combinazione di più segnali sinusoidali, le cui ampiezze vengono regolate, in modo costante per tutte le note della serie, in base alla composizione armonica tipica del suono originale.

La differenza più appariscente tra sintesi armonica e sintesi del periodo consiste nel fatto che nel primo caso la forma d'onda resta costante nel tempo, mentre nel secondo caso può anche cambiare continuamente, a causa dei piccoli errori di frequenza delle componenti rispetto al loro valore nominale. Una differenza più importante si trova però nel parametro che viene regolato manualmente: nel primo caso l'ampiezza di ciascuna armonica, nel secondo caso l'ampiezza di ciascun valore istantaneo.

La soluzione di Roberts vista al paragrafo precedente, quindi, dovrebbe essere classificata tra i casi di sintesi armonica qualora la forma dell'onda ultracustica di partenza fosse ottenuta sommando più componenti sinusoidali regolabili separatamente.

Un altro metodo, molto simile, è quello basato sulla modulazione e sulla demodulazione di segnali ricchi di armoniche, in un circuito tale da poter cambiare il contributo di ciascuna armonica con una regolazione unica, che vale per tutte le note della serie (fig. 5).

Un metodo più semplice (ma non più economico) è quello diretto, utilizzato da H. Fletcher tra il 1962 e il 1965 per sintetizzare alcuni suoni musicali, compreso il violino. Sono stati usati 100 oscillatori *indipendenti,* ciascuno regolabile manualmente nel campo di un'ottava per la frequenza e nel campo di 50 dB per il livello. I risultati ottenuti in laboratorio con le prime 30 armoniche del violino sono stati abbastanza soddisfacenti. La bontà di questi risultati ci sembra tuttavia da attribuire soprattutto ad un parametro completamente trascurato nel corso dell'esperimento, cioè alla variazione caratteristica risultante dall'incoerenza delle armoniche più alte.

Nel caso dell'organo Hammond il numero delle componenti è molto minore e l'errore di frequenza è alquanto maggiore; questo strumento, che viene considerato comunque tra le soluzioni a sintesi armonica, dà luogo pertanto ad una variazione caratteristica costante in tutte le combinazioni usate.

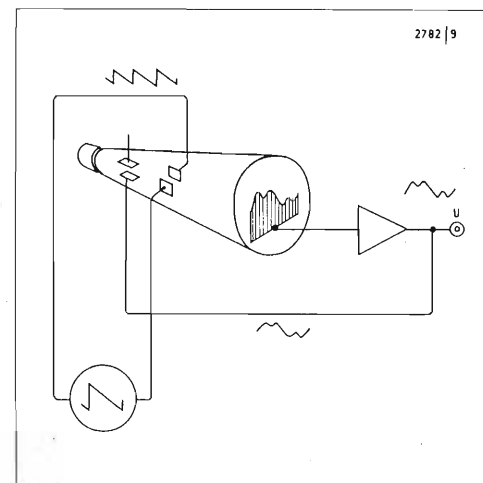
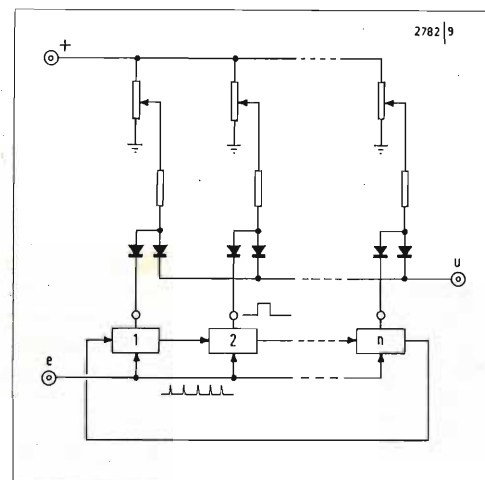
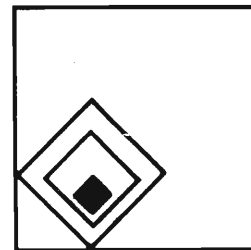



Fig. 3 - Schema di principio per la generazione di un segnale elettrico la cui forma d'onda debba essere rigorosamente uguale ad una forma prestabilita.

Fig. 4 - Generazione di una forma d'onda mediante *n* valori parziali e un divisore ad anello pilotato ad una frequenza *n* volte maggiore di quella voluta.

Una soluzione diversa è quella basata sulla generazione coerente delle varie armoniche di ciascun suono, mediante serie di impulsi immessi in filtri separatori (fig. 6). Le uscite dei vari filtri sono raggruppate a seconda del numero d'ordine delle armoniche e poi amplificate in modo regolabile separatamente per ciascuna armonica (come nell'organo Hammond).

Sulla sintesi armonica, in generale, dobbiamo osservare che l'insistenza con la quale essa viene seguita si basa sul preconcetto che, dosando manualmente un limitato numero di armoniche, sia possibile sintetizzare a piacere un grandissimo numero di strumenti musicali esistenti e crearne molti nuovi. È stato anche sostenuto che ciascuna armonica conferisce al suono un particolare carattere (dolcezza, asprezza, espressione e così via), tanto che per molti risulta ormai difficile convincersi che la settima armonica non sia *stridente.*

Un modo per rendersi conto del contrario è quello di generare un segnale del tipo indicato in fig. 7 e ascoltare il suono corrispondente. Questo esperimento, eseguito nel 1967 dallo scrivente, si può ripetere oggi molto facilmente con uno degli oscillatori messi in commercio nel frattempo (ad esempio l'oscillatore Hewlett-Packard 8010A oppure 8005A). Regolando lo sfasamento tra i due denti di sega, si sopprime a piacere una particolare armonica in una serie uniforme di armoniche, perchè nello spettro del segnale risultante verranno a mancare quelle componenti il cui semiperiodo è pari all'intervallo tra i due denti. Il risultato soggettivo dell'esperimento è la sostanziale equivalenza tra la soppressione della settima armonica e la soppressione delle armoniche adiacenti.

5. Sintesi dello spettro

Sebbene apparentemente simili, la sintesi armonica e la sintesi spettrale (detta anche a *formanti*) di un suono sono sostanzialmente diverse. Nel primo caso la dose delle armoniche resta uguale per tutte le note, nel secondo caso essa cambia a seconda dell'altezza delle note eseguite.

La sintesi dello spettro si basa sull'idea che uno strumento musicale sia caratterizzato soprattutto dalla sua risposta spettrale, mentre il processo di generazione dia luogo per suo conto ad una serie di impulsi a spettro largo. Questo tipo di sintesi usa quindi segnali a dente di sega, oppure impulsi stretti, applicati a filtri formatori di spettro.

Il campo in cui tale sintesi si è rivelata più efficiente riguarda i suoni delle vocali. Risultati abbastanza buoni si sono ottenuti anche nei registri più semplici degli organi elettronici. In entrambi i casi i filtri più usati finora sono quelli a risonatori elettrici (LC), per la loro semplicità. Questa scelta è favorita dalla circostanza che, almeno nella voce umana, le frequenze formanti possono essere approssimate da tali filtri con una certa precisione. Un esempio interessante di approssimazione è quello proposto nel 1955 da E.S. Weibel.

I filtri senza risonatori, generalmente più complessi, hanno il vantaggio di poter cambiare la loro risposta mediante comandi elettrici. I filtri a ritardo, in particolare, permettono di ottenere con facilità *qualsiasi* risposta spettrale e si prestano alla realizzazione per mezzo di microcircuiti, il che potrebbe giustificare il loro impiego in questo campo.

Può essere interessante a questo punto un confronto tra la sintesi di un segnale acustico con un filtro a ritardo e la sintesi del periodo con il metodo della scansione. Se supponiamo che il suono originale sia stato veramente ottenuto (all'interno dello strumento musicale considerato) generando una serie di impulsi stretti e applicando poi tali impulsi a un sistema di risonanze, possiamo ritenere che ogni *singolo* impulso dia luogo, in generale, ad un segnale acustico la cui forma d'onda è più *lunga* del periodo di ripetizione. Ciò vuol dire che la coda di ciascun segnale elementare si sovrappone con il segnale successivo, dando luogo ad una forma d'onda risultante *che varia a seconda della frequenza di ripetizione scelta di volta in volta.*

In entrambi i tipi di sintesi si tratta dunque di garantire una forma d'onda; nella sintesi del periodo si vuole una certa forma, una volta per tutte, e si cambia poi semplicemente la scala dei tempi per ottenere le varie altezze tonali;

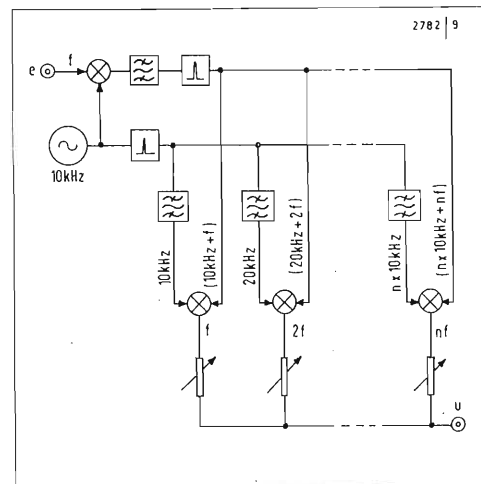



Fig. 5 - Generazione delle prime *n* armoniche di un segnale di frequenza *f*, per mezzo di un oscillatore ausiliario di frequenza più alta (supposta per semplicità uguale a 10 kHz).

Fig. 6 - Schema di principio per la generazione coerente delle varie armoniche di un segnale mediante filtri separatori.

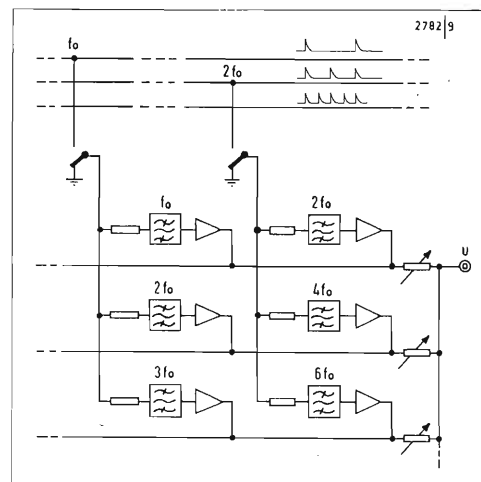
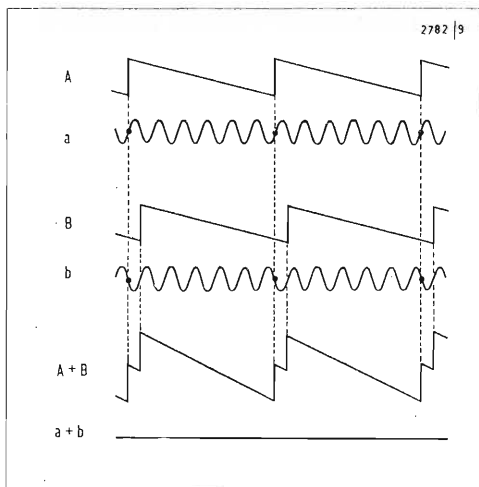



Fig. 7 - Diagramma delle forme d'onda relative alla soppressione della 6ª armonica di due segnali a dente di sega, ottenuta sfasando opportunamente i due segnali tra di loro.

nella sintesi dello spettro si genera una certa forma e la si lascia immutata nel tempo, anche quando cambia la frequenza di ripetizione.

Passando ai circuiti che realizzano le due operazioni, possiamo notare che la soluzione vista in fig. 4 è equivalente a quella in fig. 8*a*, nella quale un impulso di ampiezza costante viaggia in una linea di ritardo, costituita da una catena di bistabili, dando luogo per ogni passo ad una uscita regolata da una apposita resistenza di pesatura. Le varie altezze tonali si ottengono cambiando la velocità di avanzamento dell'impulso nella catena. Nella sintesi dello spettro (fig. 8*b*) la linea di ritardo è più lunga, perchè deve contenere tutta la risposta nel tempo di ciascun impulso elementare; *la velocità nella linea resta immutata cambiando l'altezza tonale,* ma viene cambiato il ritmo di applicazione degli impulsi all'entrata della linea.

Dato che tale ritmo non potrà essere isocrono con la cadenza d'avanzamento nella linea, alle varie note, occorreranno alcuni accorgimenti di tipo digitale per garantire l'effettiva entrata di tutti gli impulsi applicati alla linea, specialmente quando vengano immesse contemporaneamente più serie d'impulsi nel medesimo filtro.

Applicando invece la medesima serie di impulsi su più filtri in parallelo, comunque questi siano realizzati, si ha come risultato un *unico* suono il cui spettro è la somma degli spettri parziali, cioè in generale più piatto.

6. Sintesi mista

Mentre la sintesi del periodo parte dal presupposto che la forma d'onda resti costante per tutte le note di un certo strumento musicale, la sintesi dello spettro suppone costante, per tutte le note, l'inviluppo della risposta spettrale ottenuta. Tranne qualche caso particolare, nessuna di queste due ipotesi è vera completamente. Questo fatto può risultare più chiaro pensando alle *famiglie* di strumenti musicali. Se fosse vera la prima ipotesi, gli strumenti di una stessa famiglia sarebbero tutti perfettamente *simili* tra di loro, cioè vi sarebbe uno strumento di dimensioni diverse per ciascuna nota da eseguire (come avviene nell'organo a canne). Nella famiglia degli archi, ad esempio, si avrebbero una cinquantina di strumenti, le cui dimensioni passerebbero gradualmente dal maggiore (più grande del contrabbasso) al minore (molto più piccolo del violino). Se fosse vera la seconda ipotesi, si avrebbe un unico strumento per ciascuna famiglia, eccitato da un unico meccanismo di generazione.

Fermandoci sempre alla famiglia degli archi, in realtà troviamo chiaramente una situazione intermedia. Gli strumenti non sono tanti quante sono le note da eseguire, ma solo quattro (contrabbasso, violoncello, viola e violino), mentre in ciascuno strumento si hanno quattro diversi sistemi di eccitazione (corde di diametro e di materiale diversi). Si hanno così in tutto 16 sistemi di eccitazione (corde) e 4 risposte spettrali (casse).

Occorre anche tener presente che il sistema di eccitazione può dar luogo ad una particolare forma d'impulso che è tipica dello strumento musicale considerato. Nel pianoforte, ad esempio, la posizione del martelletto rispetto alla corda vibrante è quasi la stessa in tutte le note. Nelle curve di risposta globale dello strumento (fig. 9) possiamo riconoscere quindi la sovrapposizione di due effetti: quello dovuto alla cassa e quello dovuto alla posizione del martelletto.

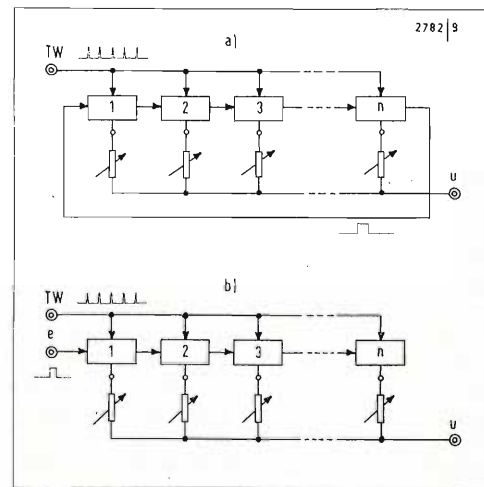
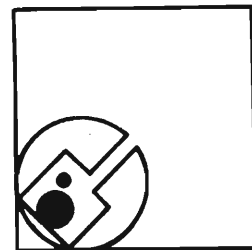



Fig. 8 - Schemi di principio indicanti l'utilizzazione di una linea di ritardo digitale a *n* passi per la sintesi del periodo (*a*), oppure per la sintesi dello spettro (*b*). In entrambi i casi la frequenza di comando per l'avanzamento della linea (*TW*) è più alta della frequenza fondamentale del segnale ottenuto.

Si può dire allora, molto in generale, che per sintetizzare i suoni prodotti da una certa famiglia di strumenti musicali, sempre limitatamente alla struttura, occorre un metodo misto, basato in parte sullo spettro e in parte sulla forma d'onda del periodo.

Da un punto di vista teorico, tale sintesi mista è realizzabile con la medesima soluzione vista in fig. 8*b*, facendo in essa la velocità di scansione di valore intermedio tra quello che occorrerebbe per la sintesi del periodo e quello che occorrerebbe per la sintesi dello spettro.

Nel campo degli strumenti musicali elettronici, comunque, non si è fatto ancora nulla in questa direzione. Le sole applicazioni di una certa importanza sono per ora quelle sulla sintesi della voce, eseguita nei laboratori Bell e altrove, dove si comincia a vedere l'importanza della forma dell'impulso eccitatore.

7. Sintesi delle variazioni

I metodi di sintesi sperimentati sinora in campo musicale, se si trascura quello proposto nel 1971 da L. Hiller e P. Ruiz, basato sulla risoluzione delle equazioni che esprimono lo spostamento della parte vibrante nella sorgente naturale, si sono concentrati sulla *struttura* del segnale acustico a regime e, in misura minore, sull'*inviluppo*. Qualche tentativo è stato fatto riguardo alla sintesi del *rumore* caratteristico e quasi niente per la *variazione* caratteristica.

Un bell'esempio di sintesi dell'attacco e del rumore caratteristico delle canne d'organo è stato descritto da Douglas (op. cit., pag. 330-332). In questa soluzione viene usato un rumore bianco ad alto livello per alimentare gli oscillatori singoli di nota e per precedere l'emissione delle note stesse. Generatori simili sono stati usati nel 1969 dalla Baldwin.

Per quanto riguarda la variazione caratteristica, si può dire che il progresso, lentissimo, sia affidato quasi esclusivamente al caso. Le variazioni più sviluppate sono quelle relative al coro. Si cerca cioè di evitare che più note, suonate nel medesimo strumento elettronico, si fondano tra di loro invece di dar luogo (come dovrebbero) a un netto effetto di coro. Ciò naturalmente è dovuto alla coerenza tra le frequenze ottenute per mezzo di divisori, specialmente nell'intervallo di ottava. La generazione a oscillatori separati per le singole note (detta a fase libera), da molto tempo riconosciuta come la migliore, risulta più costosa e di più difficile accordatura.

Sono state realizzate perciò varie soluzioni intermedie, come quella della Baldwin (1965) basata su 19 oscillatori principali (anzichè 12) e divisori per 3 (anzichè per 2). Organi elettronici con più serie di oscillatori (e divisori), adatti a realizzare il coro almeno tra i diversi registri, sono oggi relativamente comuni.

In parecchi organi si cerca di ottenere effetti simili al coro facendo muovere gli altoparlanti, come proposto da D. J. Leslie o con sistemi elettronici equivalenti.

La variazione caratteristica appare quindi, di tanto in tanto, come risultato indiretto di queste ricerche legate al coro. Nel 1966 sono stati brevettati per la Baldwin dei sistemi di generazione costituiti da multivibratori a tempo di ritardo variabile, nonchè generatori con onda sincronizzata e perturbata a caso.

Anche qui, come nella sintesi mista, dobbiamo aspettarci passi in avanti soprattutto da parte dei ricercatori impegnati nella sintesi della voce. Ma non è neppure da escludere che saranno proprio le difficoltà incontrate nella sintesi della variazione caratteristica a consigliare nel frattempo la scelta verso la riproduzione di sequenze relativamente lunghe di segnali acustici, immagazzinate ed elaborate da calcolatori elettronici.

Fig. 9 - Diagramma delle ampiezze relative delle armoniche misurate da Fletcher in quattro note di un pianoforte a coda Baldwin, la cui frequenza fondamentale è indicata a sinistra di ciascuna spezzata. Le curve tratteggiate esprimono in modo approssimativo l'effetto della cassa. Nello stesso modo le curve punteggiate esprimono l'effetto della posizione del martelletto rispetto alla corda. Si noti la posizione dei minimi in corrispondenza dell'ottava armonica e dei suoi multipli (anzichè in corrispondenza della settima armonica, come ritenuto comunemente).

8. Conclusione

Giunti al termine della nostra rassegna sulle qualità del suono, possiamo tentare di trarre qualche giudizio conclusivo generale. Il primo, il più evidente di tutti, è che non vi può essere un reale progresso nell'analisi e nella sintesi dei suoni se non attraverso una più chiara visione del meccanismo della percezione uditiva. Il suono ha senso solo perchè esiste l'ascolto. Alta fedeltà, acustica musicale, acustica degli ambienti, analizzatori e sintetizzatori dei suoni sono tutti argomenti legati strettamente all'orecchio.

Per questa ragione abbiamo cercato di mettere in evidenza i punti essenziali della percezione uditiva, particolarmente per quanto riguarda la percezione del rumore e del timbro, trascurando gli innumerevoli pregiudizi esistenti in questo campo e dando al loro posto concetti completamente nuovi, utili alla risoluzione dei vari problemi ancora aperti.

L'evoluzione elettronica, d'altra parte, procede spedita. Da questa evoluzione e dalla migliore comprensione del meccanismo dell'audizione, possiamo ritenere che nel prossimo ventennio la sintesi della voce e dei suoni assumerà una propria veste ben definita, permettendo a chiunque di ottenere per mezzo di una tastiera i suoni dei migliori strumenti tradizionali, allo stesso modo che le macchine fotografiche permettono oggi a chiunque, privo di conoscenze nel disegno e nei colori, di fissare le scene che preferisce.

Ciò non vuol dire, naturalmente, che siamo anche vicini alla sparizione di tutti gli strumenti musicali tradizionali e dei professionisti in grado di usarli. Può darsi che un giorno i laboratori di ricerca ci diano, in particolare, un violino elettronico perfetto da ogni punto di vista tecnico. Ma basta pensare un momento alla parte svolta dai fattori psicologici nelle sale da concerto, nelle quali un archetto che s'alza esitando sulle corde ci riporta ancora nel mondo magico di Niccolò Paganini, per renderci conto che elettronica e arte musicale sono, e resteranno, due cose sostanzialmente diverse.

Così come son rimaste due cose diverse, nel campo visivo, la perfezione delle macchine fotografiche e l'incerto sorriso della « Gioconda ».

Inchieste sulla Hi-Fi in Italia

Casartelli: "Stereo" di Torino

Ci siamo recati a Torino per intervistare il sig. Livio Casartelli, titolare della ditta « Stereo », una grossa azienda che opera nel settore dell'alta fedeltà.

D. Sig. Casartelli qual è la sua opinione sull'attuale situazione dell'alta fedeltà nel nostro paese?

R. La mia esperienza nell'HI-FI è ventennale. Tratto infatti le apparecchiature di questo settore fin dal 1952. Posso perciò affermare di essere stato uno di quegli appassionati che hanno aiutato l'alta fedeltà a muovere i primi passi in Italia.

E' quindi motivo di sincera soddisfazione, per me, poter oggi constatare gli enormi sviluppi dell'HI-FI nel nostro Paese, un settore in continua espansione, un mercato che negli ultimi anni è aumentato costantemente, del 50% rispetto all'anno precedente. Dobbiamo però specificare che in questa espansione dell'HI-FI vengono incluse anche quelle apparecchiature delle grandi ditte commerciali che non sono considerate alta fedeltà dai veri intenditori.

In sostanza ritengo che l'alta fedeltà continuerà a svilupparsi, nei prossimi anni, sino a raggiungere, quanto meno, i livelli di altri Paesi europei, quali Svizzera, Francia e Germania, per non parlare dell'Inghilterra dove l'HI-FI ha raggiunto un livello altissimo.

Il Lenco 8000 è quanto di più avanzato esiste nella tecnica dell'audizione HI-FI stereo. L'impianto comprende l'unità di trasmissione del Lenco 75 con fonorivelatore magnetico stereo tipo Shure M-75 MB II, montata sull'amplificatore HI-FI stereo di 2 x 40 D r.m.s., sintonizzatore FM con incorporato un decodificatore stereo. L'apparecchio può essere fornito con due eleganti casse acustiche in legno esenti da risonanza. Il giradischi è provvisto di dispositivo idraulico separato per l'alzamento e l'abbassamento del braccio, di un sistema antiskating per equilibrare l'effetto skating e salvaguardare puntina e solco da una irregolare usura. L'amplificatore progettato in dimensioni ridotte è fornito con moderni potenziometri a cursore, è dotato di un tasto contrassegnato con —20 dB, che permette di accentuare il suono su bassi e acuti e dà un particolare colore al tono. anche a basso volume.

D. In questo quadro generale come s'inserisce il fenomeno degli hobbisti dell'HI-FI? Che quota rappresentano e come influiscono sul mercato italiano?

R. Dal punto di vista puramente commerciale gli hobbisti rappresentano una quota molto limitata. Nel mio negozio, ad esempio, moltissimi hobbisti vengono alla ricerca di apparecchiature che molto spesso non sono neppure in commercio e di cui loro sono al corrente attraverso la lettura di riviste specializzate. Ciò che voglio dire è che molti hobbisti cercano apparecchi con caratteristiche studiate per settori particolari, professionali, di cui in Italia non esiste ancora un vero mercato.

Tali caratteristiche non solo possono essere inutili, anche per un pubblico competente qual è quello degli hobbisti, ma possono essere addirittura controproducenti per la loro eccessiva delicatezza e per l'alta incidenza sul costo delle apparecchiature.

D'altro canto gli hobbisti sono molto interessanti per il potenziale futuro che essi rappresentano per il mercato dell'HI-FI. Dico futuro perché attualmente la maggior parte di loro è in età troppo giovane per poter acquistare apparecchiature così costose.

Parimenti interessante è l'opera di diffusione che tali appassionati svolgono nella cerchia delle proprie conoscenze, oltre al fatto che spesse volte costituiscono una fonte di informazione ed aggiornamento tecnico assai utile per gli stessi operatori del settore.

D. Quindi, attualmente, il settore più interessante della alta fedeltà, almeno nella sua città, da quale categoria o ceto sociale è rappresentato?

R. Per quanto riguarda la nostra esperienza di vendita noi annoveriamo tra i medici e gli ingegneri le categorie più interessanti della nostra clientela. Riten-

go che, percentualmente, una quota altissima di tali professionisti, provenienti da ogni zona del Piemonte, faccia parte della nostra clientela.

D. Quindi Lei ritiene che, attualmente, i giovani rappresentino una quota esigua nel mercato dell'HI-FI?

R. Sì, senz'altro, anche se si cominciano ad avvertire indicazioni che ci fanno bene sperare per il futuro. Se infatti negli anni passati, per fare un esempio, l'articolo più richiesto dalle coppie di giovani sposi era l'apparecchio televisivo, oggi è il complesso HI-FI.

Intendiamoci, molti si fermano ad un gradino inferiore a quello dell'alta fedeltà per ripiegare sulla buona qualità. Se infatti per un negozio specializzato come il nostro l'alta fedeltà è « Alta Fedeltà », nei negozi tradizionali con questa terminologia s'intende, per lo più, l'alta qualità.

D. Sig. Casartelli qual è, oggi, il suo punto di forza nel settore dell'HI-FI?

R. A Torino esistono ottime ditte specializzate nell'HI-FI, ma ognuna di esse ha la propria specializzazione particolare.

La nostra ditta si è indirizzata verso i giradischi, settore in cui il numero delle marche valide è molto limitato, al contrario di quanto avviene, ad esempio, nel campo degli amplificatori dove operano centinaia di case.

Questa nostra scelta ci consente di trattare praticamente tutti i giradischi di costruzione mondiale.

D. Potrebbe indicarci una marca che riscontri particolare successo tra la sua clientela?

R. Tra i giradischi che noi vendiamo di più v'è il Lenco, giradischi svizzero, che si avvale di un giusto rapporto prezzo qualità.

Certo, sempre parlando di alta fedeltà, esistono giradischi più sofisticati, però, in rapporto, il prezzo è 5 o 6 volte superiore.

Ecco il motivo per cui noi, che prima di essere commercianti siamo amici dei nostri clienti, consigliamo l'acquisto di questo giradischi, che trattiamo ormai da una decina d'anni e di cui conosciamo quindi bene la qualità, la robustezza ed il prezzo fortemente concorrenziale.

Il Lenco rappresenta perciò un nostro vero punto di forza.

D. C'è qualche novità di questa Casa che lei vorrebbe presentare ai nostri lettori?

R. La Lenco ha introdotto ora sul mercato un giradischi di qualità decisamente superiore: il modello L 85.

Questo apparecchio, già largamente sperimentato in Inghilterra, dove ha riscosso largo successo, si presenta quindi oggi sul mercato italiano con caratteristiche che interesseranno moltissimo il nostro pubblico, esse sono:

— Controllo e perfetta regolazione della velocità, grazie ad uno stroboscopio illuminato.

— Arresto elettronico a fine disco. Con questo dispositivo vengono eliminati gli inconvenienti dell'arresto meccanico che tende, nell'ultima parte del disco, ad esercitare una pressione laterale sul braccio e quindi una distorsione nella riproduzione.

— Dispositivo « anti-skating ». Con il termine « skating » si definisce la forza centripeta del braccio durante la riproduzone del disco. Tale inconveniente con il dispositivo anti-skating montato dalla Lenco su questo giradischi, viene eliminato completamente l'inconveniente descritto e, di conseguenza ogni pericolo di usura irregolare della puntina e dei dischi.

Queste sono solo alcune delle principali caratteristiche di questo giradischi. Caratteristiche che, come si vede, erano sino ad oggi prerogativa di apparecchiature di fabbricazione statunitense dai prezzi difficilmente accostabili.

La Cuffia stereofonica HI-FI Lenco K-104 permette di scoprire una nuova forma di ascolto: la musica pura senza alcun rumore dell'ambiente circostante.
Caratteristiche tecniche più importanti:
— risposta di frequenza: 18-22000 cicli;
— potenza di ingresso: 0,7 W;
— resistenza di carico: 4-16 ohm;
— Cavetto di collegamento: estensibile da 50 a 220 cm;
— spina di contatto americana o europea a 5 poli DIN.

6° Salone Internazionale della Musica

Il 6° Salone della musica tenutosi nel quartiere fieristico di Milano è dedicato agli strumenti musicali e all'alta fedeltà.
Ai primi (strumenti a corda, a fiato, a percussione), davanti ai quali ci inchiniamo riverenti per il fascino loro proprio, non possiamo purtroppo dedicare una rassegna descrittiva, perché nulla hanno di elettronico e quindi esulano dai programmi de « l'antenna ».
Gli strumenti musicali « elettrificati » trovano invece un poco di spazio in queste colonne, accanto agli amplificatori, giradischi, altoparlanti e magnetofoni, che formano l'oggetto delle note che seguono.
Non ci soffermiamo a ricordare i m^2 di superficie del Salone, né altri dati statistici, limitandoci a segnalare che i prodotti esposti provengono da 25 Paesi, che le partecipazioni dirette sono 9, che gli espositori nel settore alta fedeltà sono 40, che il numero delle marche complessive è 485 (strumenti presentati 6.500).
Le prove dimostrative di alta fedeltà tenute quotidianamente in un'apposita sala audizioni, oltre a offrire quanto di meglio sia realizzabile oggi in fatto di riproduzione sonora, raggiungono il nobile scopo di documentare de visu il pubblico circa le moderne tecniche di registrazione e riproduzione dei suoni. Ciò avviene in particolare nel « centro prove » (il primo del genere istituito in Italia) creato presso il 6° Salone.
Il tempo stringe, lo spazio disponibile è ristretto, per cui non indugiamo ulteriarmente e passiamo a dare un rapido sguardo ai prodotti di maggior interesse per novità e qualità.

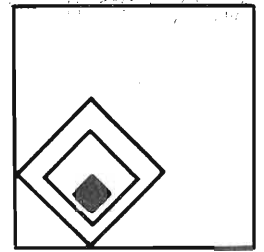
AKAI - Magnetofono « Surround stereo » 1730 D-SS a 4 canali; 2 testine di cancellazione; 2 testine stereo, 4 piste, 4 canali per registrazione o riproduzione; risposta in frequenza da 30 Hz a 22 kHz entro ± 3 dB a 19 cm/s; 2 indicatori doppi d'intensità di registrazione; un motore a 2 velocità sincrono a isteresi; 19 transistori; 6 diodi; 8 c.i. lineari; consumo 50 W.

— Video registratore VT-700 con testine a cristallo di ferrite; nastro 6,3 mm grande gamma di operazioni; facilità d uso e trasporto; bobine da 12, 18 e 25 cm; 2 testine video a ricerca elicoidale in tamburo; 1 testina controllo audio; 1 testina di cancellazione per cancellazione totale o parziale (solo cancellazione suono); pulsante di doppiaggio sonoro con occhio magico; controllo di traccia video; intercambiabilità dei nastri; C.A.G. completo video e audio; pulsante di stabilizzazione preventiva; arresto dell'immagine; 2 volumetri; telecomando; spina TV monitore.

— SW-35 sistema di altoparlanti « Jet Stream », diametro 13 cm con bordo a pistone a spostamento lineare; risposta in frequenza da 40 Hz a 18 kHz; impedenza 8 Ω; sensibilità 96 dB/W a 50 cm; 15 W musicali; contenitore con 4 condotti interni con uscita audio del pannello posteriore.

AUDIO s.nc. - Amplificatore « Phase Linear 700 » da 2 x 350 Weff.; è il più potente amplificatore a stato solido del mondo, la potenza di 700 W è giustificabile con l'uso di altoparlanti sospesi ad aria di ottima qualità, ma di basso rendimento. Con una simile potenza si elimina radicalmente la distorsione. Non si deve pensare di usare l'amplificatore alla sua massima potenza, quest'ultima costituisce una riserva tale da accettare qualunque passaggio orchestrale e unitamente ad altoparlanti di scarsa efficienza. Potenza al punto di tosatura 450 W per canale a 8 Ω, o 730 W per canale a 4 Ω; banda riprodotta da 0 a 250 kHz; distorsione armonica 0,01%, d'intermodulazione 0,25%; tempo di salita < 1,6 μs; sfasamento 0° a 20 Hz e 10° a 20 kHz; sensibilità 1,14 V per 350 W; rapporto S/N 100 dB; fattore di smorzamento 1000.

— Preamplificatore e unità di controllo stereo tipo SC-24 a stato solido; uscita 1 V con distorsione 0,01%; usa resistenze all'1%; uscita 0 ÷ 3,9 V su 150 Ω; controlli variabili a corsa rettilinea (bilanciamento, bassi, centrali, acuti, volume).

— Altoparlanti Altec Lansing: Barcelona (woofer 411-8 A dynamic Force, tromba da 25" in lega di Al a membrana simbiotica); risposta da 20 Hz a 20 kHz; filtro d'incrocio ed equalizzatore di nuovo tipo. Santana sistema di altoparlanti da pavimento, piccolo; biflex 420-A da 15" +

I tweeter a radiazione diretta; 45 W su 8 Ω.
Altri altoparlanti Altec-Lansing: Bolero 39C, Santiago 878-A, Segovia 874-A.
Acousta Voicette 729 A equalizzatore ambientale, filtro attivo a 2 canali stereo con correzioni di livello da 63 Hz a 12,5 kHz, 24 filtri per canale con taglio max 14 dB.
— Altoparlanti Klipsch: Klipschorn, risposta 20 Hz ÷ 20 kHz; impedenza 16 Ω; potenza 3 ÷ 100 W; distorsione 0,5%; frequenze d'incrocio 400 Hz e 6 kHz; filtri d'incrocio a diodi con condensatori a mica e olio. Nella sezione bassi, tromba piegata sfruttante i muri come prolungamento del mobile. Medi e acuti con tromba in fusione e pilota. Altri tipi: Bellklipsch, La Scala, Cornwall II, Heresy H 700.

BEAG - Altoparlanti - sistema Bifrons, tipo HOXO5 è un apparecchio bifacciale con due sistemi radianti in direzioni opposte, ciò estende l'effetto stereo all'intero ambiente. Il sistema radiatore è composto da 9 altoparlanti ∅ 125 mm; potenza 200 VA; impedenza 8 Ω; risposta da 45 Hz a 20 kHz; livello di sensibilità 95 dBm $\sqrt{VA}$. Altri modelli: HO x 12, 100 VA; HO x 23, 32 VA; HO x 24, 32VA; HO x 25, 55 VA; HO x 54, 16 VA.
Microfono MD 102, risposta direzionalità sferica da 70 a 16000 Hz; impedenza 500 Ω, o 5 kΩ o 60 kΩ; sensibilità in campo libero 1,6; 5; 14 mV/N/m^2.
Microfono MD21N, risposta 80 ÷ 15000 Hz; 200 Ω; 1,5 mV/N/m^2; direzionalità cardioide. Altri microfoni MD19N, MD14N, DM203, DM213.
Cuffie dinamiche stereo Hi-Fi FDS 25, FMD 25; 5 VA; risposta 20 ÷ 20000 Hz.

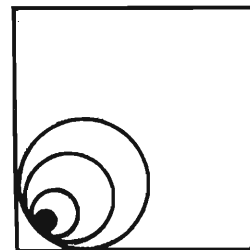
BINSON - Della vastissima gamma di prodotti Binson, non possiamo che accennare ai componenti principali.
— Echorec elettronici a stato solido a memoria magnetica a disco rotante, producono effetti d'eco semplice o multiplo, ripetizioni singole o composte, alone e effetti di studio di registrazione; possibilità d'inserimento del pedale di telecomando per interruzione immediata o dissolvenza.
— Complesso Binson 70; composto di riproduttore d'eco: preamplificatore miscelatore per 4/6/8 canali ciascuno con regolatori di volume e toni, dosaggio di eco; amplificatore finale 100 W, prese per colonne di suono A FH 50/1/4; alimentatore stabilizzato.

— Complesso Sonocomplett T 600 - D composto da: regolatore di tensione P.V. 604; 2 amplificatori finali 100 W cadauno P.O. 601; preamplificatore a 8 canali P.A. 602; camera d'eco P.E. 603; supporto a rotelle P.G. 626; 2 colonne di suono C.S. 605; supporto per alzare e orientare le colonne P.P. 650; 1 colonna di suono 120 W C.S. 616; 1 supporto a rotelle per detta P.G. 624.
Complessi analoghi al T 600-D sono: T 600-1 A; T 600; T 600 B; TM 600; T 700.
— Ricordiamo anche l'amplificatore strumentale OR 600, 100 W a colonna di suono CS 600; il preamplificatore strumentale a 2 canali AF 600.
— Colonna di suono C.S. 616-S, 120 W; 4 altoparlanti per i bassi; 8 altoparlanti per gli acuti; 8 Ω; risposta 30 ÷ 18000 Hz. Colonna di suono C.S. 615-S da 60 W.
— Premiscelatori; Amplificatori di potenza; stabilizzatore di tensione A 611 TR; Microfono Hi-Fi, B 600 a cardioide.
— Telemicro composto da ricevitore RC2 a MF, trasmettitore MF tascabile, microfono dinamico mignon.

BRAUN - La BRAUN partecipa per la prima volta al Salone Internazionale della Musica.
— Cockpit 260 radioricevitore MA/MF stereo con giradischi.
Dati tecnici:
Sezione radio: gamma MF 87,5 ÷ 108 MHz; distorsione armonica (deviazione 40 kHz) 0,5%; separazione dei canali 35 dB; sensibilità 1,0 μV (30 dB); gamme MA, OM, OC; sensibilità 10 μV (6 dB).
Sezione amplificatore: risposta in frequenza 25 ... 20000 Hz; potenza sinusoidale continua 2 x 20 W su 4 Ω; distorsione armonica 0,1%; separazione dei canali > 40 dB.
Giradischi P 250: velocità 33, 45 giri/min.; fluttuazione di velocità (Wow and flutter) < 0,1%, rapporto segnale/disturbo (rumble) > 42 dB; pressione di lettura 0,5 ... 3 gr. regolabile; cartuccia magnetica Shure M 75-65; Dispositivo abbassamento braccio ammortizzato idraulicamente.
— Regie 510 sintonizzatore amplificatore stereo.
Dati tecnici:
Sezione radio - gamma MF 87 ÷ 108 MHz; FI 10,7 MHz; distorsione < 0,3%; attenuazione diafonia > 40 dB; sensibilità 0,8 μV.
Gamma MA, OL (145 ÷ 345 kHz); OM (512 ÷ 1640 kHz); OC (5,8 ÷ 8,2 MHz); FI = 455 kHz; sensibilità 10 μV.
Sezione amplificatore AF - Banda passante 15 ÷ 35.000 kHz; potenza sinoidale 2 x 50 W su 4 Ω; potenza modulata 2 x 70 W su 4 Ω; distorsione 0,1%; intermodulazione < 0,4%; attenuazione diafonia > 60 dB; rapporto S/N > 80 dB. Prese: rete (110 e 220 V, 50 Hz); antenna di polo (240 Ω); antenna MA; terra; magnetofono (350 mV/0,47 MΩ); ausiliaria; altoparlanti 4 ÷ 16 Ω; cuffia (200 ÷ 400 Ω).
— TG 100 registratore stereo.
Caratteristiche tecniche:
Velocità del nastro: 19; 9,5 e 4,75 cm/s; ingressi: microfono 100 μV, 1 kOhm; amplificatore 5 mV, 50 kOhm; fono 100 mV, 1 MOhm; uscite: amplificatore 1 V, 500 Ohm; cuffia P > 2 mW su 5 ... 2.000 Ohm, 1,6 V su 400 Ohm; rapporto segnale/disturbo (ponderato): a massimo livello di registrazione, secondo DIN 45 405 2.1; risposta in frequenza: secondo DIN 45 500 foglio 4 e DIN 45 511 a 19 cm/s da 20 a 25.000 Hz; separazione stereo: secondo DIN 45 521 55 dB; cancellazione: di un segnale di 1000 Hz registrato al livello di riferimento: 70 dB; fluttuazione della velocità (wow and flutter) a 19 cm/s 0,05%. Trascinamento del nastro: a tre motori. Avvolgimento/riavvolgimento con motori asincroni a rotore esterno su cuscinetti a sfere. Trascinamento con motore a corrente continua senza collettore; regolazione elettronica della velocità con semiconduttori Hall.
Amplificatori: separati per registrazione e riproduzione, oscillatore controfase.
Caratteristiche speciali:
Nuovo sistema elettromagnetico di frenatura a protezione totale del nastro.
Funzioni di marcia del nastro controllate da relais e a prova di errore, con comandi a tastiera. Commutazione elettronica delle velocità. Tre testine magnetiche stereo in tecnica a V con superfici completamente metalliche a specchio. Controllo del livello di registrazione con due strumenti calibrati. Indicazione della traccia tramite illuminazione dello strumento. Unità di miscelazione a due canali. Dispositivo multiplay. Posizione di funzionamento orizzontale o verticale.
— Diffusori Hi-Fi - Modelli per tutti i locali e per tutte le esigenze.

RIASSUNTO DEI DATI TECNICI

MODELLO	L 310	L 420/1	L 480/1	L 620/1	L 710	L 810
Nr. vie	2	2	2	3	3	3
Nr. altoparlanti	2	2	2	3	4	4
Woofer a cono, Ø mm	180	170	180	210	2 x 175	2 x 210
Midrange a calotta, Ø mm	—	—	—	50	50	50
Tweeter a calotta, Ø mm	25	25	25	25	25	25
Frequenze d'incrocio, Hz	1.800	1.800	1.800	500,4000	550,4000	550,4000
Risposta in frequenza, Hz	40-25 K	30-25 K	33-25 K	28-25 K	25-25 K	20-25 K
Potenza ammessa, W	20	30	30	40	40	50
Impedenza, Ohm	4	4	4	4	4	4

— Compagnia Italiana del suono - La musica d'ambiente (ambiofonia).
La « musica d'ambiente » non deve essere in alcun modo dominante o invadente. La sonorità deve essere piacevole e uniforme in ogni punto dei locali.
Se i locali sono molti e l'ambiente è grande, per ottenere un tale effetto si consiglia l'installazione di una serie di piccoli altoparlanti in modo che tutto sia ricoperto da un « tappeto di musica ».
Il TANDBERG 13/44 può sopportare una diffusione fino a 15 altoparlanti.
La Compagnia Italiana del Suono ha ideato per questo uso degli speciali box che si possono allacciare direttamente all'apparecchio oppure ad un impianto generale preesistente.
E' meno importante invece dove collocare l'apparecchio. Un piccolo spazio anche a vista è sufficiente.
Applicazioni: Locali pubblici, studi medico-dentistici, uffici, banche, associazioni ecc.
DAVOLI - Mod. Tetraton 20 + 20.
Potenza: 20 + 20 W. Distorsione per ciascun canale: W 20 = (0,3%) per W 10 = (0.1%). Risposta di frequenza: 10/20.000 Hz (± 1 dB). Rapporto segnale disturbo migliore di 70 dB. Diafonia: — 50 dB. Sensibilità ingresso fono: —60 dB. Sensibilità ingresso registratore: 0 dB su alta impedenza. Uscita registratore: —10 dB su 100 Ohm. Bilanciamento: —20 dB per canale. Antironzio: 15 dB a 10 Hz. Antifruscio: 10 dB a 20 Hz. Sordina: 10 dB su curva compensata fisiologicamente. Impedenza d'uscita: 8 Ohm.
Giradischi marca Dual con testina magnetica A.D.C. Equalizzatore R.I.A.A. (tolleranza ± 0,5 dB).
Quattro equalizzatori che agiscono rispettivamente su: 20 Hz - 350 Hz - 3000 Hz - 20.000 Hz con escursione per i 20 Hz e 20 kHz di ± 15 dB e per 350 Hz e 3.000 Hz di 0 ÷ —15 dB. Dimensioni: lungh. 52; largh. 38; alt. 19 cm.
— Altri modelli di complessi alta fedeltà: Hi-Fi Music 20 c 10 + 10 W; Phono stereo Blues amplificatore stereo con cambiadischi a 4 velocità e diffusori.
— Mixer Studio 12 stereo.
Caratteristiche tecniche:
Ingressi n. 12 - Caratteristiche per ogni ingresso: sensibilità variabile in sei scatti con livello saturazione 0, —10, —15, —20, —25, —30 dBm. Impedenza ingresso 1 kΩ. N. 1 controllo toni alti ± 15 dB (10 kHz). N. 1 controllo toni bassi ± 15 dB (100 Hz). N. 1 controllo di presenza (0 ÷ +15 dB) sintonizzabile su 250, 500, 1000, 2000, 4000 Hz. N. 1 interruttore e controllo di livello riverbero sfruttabile per qualsiasi tipo di effetto. N. 2 interruttori per scelta masters. N. 1 controllo di livello a cursore. N. 1 controllo di Balance (+6 ÷ —80 dB).
Uscite masters n. 4 ciascuna munita di controllo di livello a cursore e di n. 1 volumetro indicatore di sovraccarico (—20 dB 10 kΩ). Uscita monitor n. 1 munita di volumetro indicatore di sovraccarico e di controlli livello a cursore e di n. 2 controlli di livello di miscelazione tra Master 1 e Master 2. Uscita per cuffia n. 1 munita di selettore per inserzione su ciascuno dei 12 canali e di tasto per l'ascolto di tutti dodici contemporanei e di volumetro per indicazione di sovraccarico dell'ingresso stesso. Distorsione: 0,1%. Rumore di fondo all'ingresso —120 dB.
— Generatore elettronico di suoni « Davoli Sint ».
Il « Davoli Sint » presenta un'estensione musicale complessiva di 10 ottave e mezzo da 32 Hz a 24.000 Hz. Di queste, 9 ottave sono fisse e precisamente 2 ottave sono rappresentate dalla tastiera dello strumento da Do a Do, e 7 ottave sono inseribili mediante interruttori a placchetta contraddistinti dalle indicazioni di tipo organistico 32-16-8-4-2-1-1/ piedi. Inoltre, c'è 1 ottava e mezzo d glissato. I tasti della 1ª ottava della tastiera di colore grigio sono degli inseritori collegati in parallelo agli interruttori a placchetta (TAB), uno per ogni ottava disposti in ordine progressivo. Sono presenti due oscillatori di vibrato.
I comandi T e T2 inseriscono un dispositivo che dà un certo ritardo di tempo nell'intervento degli oscillatori. Quando si suona, questi partono da una frequenza più bassa e si stabiliscono sulla frequenza delle note desiderate dando un effetto di slittamento di frequenza e d « legato » molto particolare.
Amplificatori e diffusori fino a 160 W per strumenti musicali elettrici. Effetti speciali (traspositore di ottone, unità di riverbero, miscelatori). Microfoni cardioide Impianti per discoteche. Luci elettroniche. Impianti per chiese.
DECIBEL - (db) - Il « Decibel System 360 » è un diffusore acustico centrato in un asse verticale, determinante nei piani orizzontali linee di pressione sonora chiuse, rigorosamente circolari, per tutta la gamma fino al limite superiore d'udibilità Questo risultato si è raggiunto con l'impiego di un nuovo tipo di trasduzione a compressione, con propagazione radiale continua su 360° praticamente esente da perdite per interferenza e da risonanze dei modi superiori, con risposta piatta estesa fino a quattro ottave.
La Casa « db » preferisce non pubblicare le caratteristiche di frequenza dei suoi diffusori, perché poco attendibili se non vengono specificate tutte le condizioni di misura.
EEI - Organi elettronici.
Scegliendo fra i molti modelli, riportiamo le caratteristiche tecniche di un organo tipico tra i più completi.
Mod. Esquire/N.
Tastiera superiore: 44 tasti Fa-Do: 4 cori (16' - 8' - 5⅓' - 4'): 4 voci « flauto » (16' - 8' - 5⅓' - 4'): 6 voci « Orchestra » (Wood wind 16' - Wood wind 8' - Strings 8' - Strings 4' - Mix I - Mix II): 4 Draw bars per la regolazione indipendente di ogni voce « Flauto »: 1 Draw-bar per la regolazione delle voci « Orchestra ».
Percussione: 4 indipendenti sui 4 cori 5 registri (Percuss. 16' - Percuss. 8' - Percuss. 5⅓' - Percuss. 4' - Mix); 2 comandi on/off, short/long.
Tastiera Inferiore: 44 tasti Fa-Do; 8 voc

(Flute - Horn - Cornet - Strings - Oboe - Reed - Clarinet - Mix). Regolatore di volume indipendente. Sustain: 3 voci (Cymbal - Celesta - Guitar); 2 comandi: short/long; upper manual/lower manual. Riverbero: con regolatore di lunghezza. Vibrato: 3 registri: on/off; light/heavy; slow/fast. Batteria elettronica: 9 ritmi con possibilità di miscelazione. Regolatore di volume indipendente. Regolatore della velocità . Special sound: dispositivo elettronico per la modulazione del suono. Comandi: on/off; slow: modulazione lenta con regolatore di velocità indipendente; fast: modulazione veloce con regolatore di velocità indipendente. Le variazioni nei passaggi da « Lento » a « Veloce » e viceversa sono GRADUALI nella VELOCITA'.
Pedaliera: 13 note; 2 cori (16' + 8) miscelati. Regolatore di volume indipendente. Percussione: 1 registro: on/off. Pedale di volume generale: a Fotocellula. Amplificatore: 50 W. Attacco per amplificatore esterno. Attacco per ascolto in cuffia. Leggio. Alimentazione: 220 V. Sgabello: opzionale.
Serie di amplificatori da 80 e 120 W « special Sound » con uno speciale ingresso per organo.
ELETTRONICA LOMBARDA - (v. AKAI). Apparecchiature audio - Sinto amplificatori a 2 e 4 canali; casse acustiche; registratori audio a 2 e 4 canali; piastre di registrazione; accessori; telecomandi; nastri e bobine; microfoni; video registratori (AKAI); adattatori TV.
EMEC EUROPE s.r.l. - Cuffie stereofoniche sistema elettrostatico (PEP-77D; PEP-79), sistema dinamico (PRO-B VI), a 4 canali (QT-4 B), Super Stereophone (SST), Swinger (SW2), Feather-Fone leggerissima (ST-T), Challenger (ST-C) economica; risposta da 15 Hz a 18 kHz entro ±2 dB. Amplificatore EA-500 stereo, uscita 0.5 W. Accessori Harman/Kardon: ricevitori MF stereo a transistori 930; Amplificatore Citation 12; Stereo cassette HK 1000.
EMPIRE - Super Speaker a colonna « grenadier » per la distribuzione omnidirezionale del suono. Testine stereo per giradischi. Giradischi Troubador 598, sospensione pneumatica del braccio, assenza di microfonicità, accetta puntine coniche ed ellittiche: 3 velocità; rumore —90 dB; fluttuazione 0,01%.
E.S.B. - Suonilluminatori psichedelici. Apparecchi da 2 canali 500 W a 8 canali 16 kW per l'esaltazione dell'effetto stereo e l'utilizzazione di un assortito parco di luci; versione stereo a raffreddamento forzato, effetto stroboscopico a richiesta. Regolazione dell'intensità luminosa indipendente dal livello del segnale sonoro; filtri audio.
EXIBO ITALIANA s.r.l. - Tratta sostanzialmente microfoni (dinamici, elettrostatici transistorizzati, magnetici) Sennheiser; auricolari; cuffie dinamiche stereo; trasformatori di bassa frequenza; strumenti di misura (voltmetri elettronici, ponti distorsiometri, psofometri, decadi di resistenze etc.). Presenta anche un impianto stereo Hi-Fi, HS 303 « Philarmonic », e impianti per studi.
FARFISA - Organi elettronici - Mobile a suono rotante RSC 350 per organo elettronico.
Gli impulsi dell'effetto rotante dovevano soprattutto servire a mettere in moto un nuovo sistema di elaborazione, riproduzione, diffusione del suono. E ora il vostro organo elettronico ha l'originale Farfisa RSC 350: per suoni dai movimenti circolari lenti o veloci, invertibili a comando - per suoni di straordinaria potenza che si stemperano in un suggestivo Riverbero e si controllano nei toni bassi come in quelli acuti... Suoni vorticosamente nuovi.
F.B.T. Elettronica - Amplificatori per chitarra, fisarmonica, organo, sassofono.
Serie ST (Stato Solido): mod. Personal 1002; mod. PAS 80-1000; mod. PRO 84 con amplificatore finale PU 4000, di quest'ultimo complesso riportiamo le caratteristiche.

Mod. PRO-84

Preamplificatore miscelatore per canto e orchestra, interamente allo stato solido, altamente professionale. Presentazione estetica ultramoderna, a consolle, con supporto centrale cromato.
Caratteristiche tecniche:
Preamplificatore - miscelatore: 8 canali indipendenti e miscelabili; 8 ingressi per microfono commutabili ad alto o bassa impedenza; regolazione indipendente per ogni canale di: livello di ingresso - livello di registrazione. Eco con inserimento a push-pull - toni alti e toni bassi; un ingresso per phono o pick-up con regolazione di un volume indipendente; un controllo generale di volume (Master).
Eco - Alone: - A nastro magnetico con bobina a giro chiuso; 5 testine magnetiche di cui una di cancellazione una di registrazione e tre di riproduzione; selettore a pulsantiera per effetti Eco, Alone, ripetizioni; regolatore generale di livello; regolatore di tono; regolatore di profondità e lunghezza di Alone; indicatore di livello di modulazione; dispositivo per il riascolto del nastro inciso (Playback).
Unità di Controllo Generale: pilotaggio di 4 gruppi di amplificatori esterni sino ad un massimo di 10.000 W di potenza; compressore di volume con spia luminosa, inseribile a mezzo interruttore, per impedire la saturazione anche in condizioni di forte sovrapilotaggio; 4 regolatori di volume per unità di potenza esterne, con lettura diretta del livello di uscita; controllo toni alti, medi, bassi.
Unità di potenza incorporata: 10 W per ascolto in cuffia, con comando di volume indipendente.
Tutti i comandi di volume sono con potenziometri di tipo « Slider ».
Si consiglia l'uso di questo apparecchio, altamente professionale, con le colonne amplificate FBT dei modelli A-2/800 e A-4/1400.

Mod. PU-4000

Stadio finale, potenza 400 W., particolarmente progettato e realizzato per il mixer professionale PRO-84, sotto al quale viene piazzato in luogo del piedistallo cromato. Comprende: 2 unità di potenza indipendenti da 200 W cadauna: 1 regolatore di tensione con strumento illuminuto a lettura diretta della alimentazione e commutatore a 12 posizioni per regolazione ± 25%.
Ogni unità di potenza è dotata di: 1 ingresso, 1 uscita pre-stage, 2 uscite per colonne sonore, 1 interruttore di alimentazione con spia luminosa, 1 fusibile AC, 1 fusibile DC, 1 fusibile di uscita, spie luminose per efficienza fusibili.
Colonne Sonore consigliate: mod. A-4/1000-T e tutte le colonne 8 Ohm di impedenza da usarsi però sempre in coppia. Dimensioni: cm 70 x 45 x 24 - Peso Kg 35.
Colonne sonore; microfoni cardioide; amplificatori speciali per organo. Amplificatori della serie RANGER con unità di potenza 200 W (380 musicali).
GALACTRON - Amplificatori stereo professionali serie MK.
Riportiamo i dati tecnici del preamplificatore MK16 e dell'amplificatore di potenza MK160.

MK 16 preamplificatore stereo-quadrifonico:
Banda: 10/50.000 Hz ± 3 dB; distorsione: minore dello 0,1% da 20 Hz a 20 kHz; rumore: —120 dB riferiti all'ingresso in Phono-Mag; —125 dB riferiti all'ingresso Aux; sensibilità: Phono-Mag = 1 mV x 1 V di uscita; Aux = 100 mV; sezione di entrata: 5 ingressi stereo equalizzabili per mezzo di moduli a innesto; 5 controlli di livello indipendenti a pannello miscelabili e con possibilità di esclusione individuale; potenziometri a cursore lineare; sezione controllo della frequenza: controlli « Graphic Equalizer » con filtri su 10 ottave separati per i 2 canali e con escursione di ± 18 dB; possibilità esclusione del filtro; filtri « Rumble » e « Scratch » a 3 posizioni; sezione di commutazione: connessioni per la monitorizzazione di 2 registratori, con possibilità di riversamenti incrociati; potenziometro panoramico ad azione continua per la sequenza stereo/mono/stereo reverse; controllo master di volume, con compensazione fisilogica; sezione di uscita: quattro controlli di livello dei 4 canali di uscita (anteriori e posteriori), indipendenti e ad azione lineare; 2 strumenti V.U. illuminati per la monitorizzazione della modulazione dei canali anteriori; uscita cuffie prevista per stereofonia e quadrifonia; opzionale: cassetto « Plug-in » con circuiti di decodifica per quadrifonia, comprendente 2 strumenti illuminati per i canali posteriori e commutatore di modo per i sistemi: stereo - 4 CH.EV, 4CH Dynaquad, 4CH. SQ, 4CH. QS.

MK160 - Amplificatore di potenza 2x160W
Potenza: 2 x 160 W in stereo su carico di 8 Ohm; 400 W in versione mono con collegamento a ponte su carico di 8 Ohm; banda: 15/45.000 Hz + 0, —3 dB; distorsione: minore dello 0,1% da 0,1 W a 160 W su 8 Ohm per qualsiasi combinazione di frequenza; rumore: —120 dB riferiti all'ingresso.; opzionale: possibilità di trasformazione in amplificatore monofonico da 400 W con collegamento a ponte, oppure in BI/AMPLI con filtro crossover elettronico, o in ampli stereo con ingresso bilanciato su trasformatore mediante la inserzione di moduli a innesto; caratteristiche: protezione totale contro corto circuiti in uscita, ritardo inserzione carico e protezione elettronica da corrente continua sugli altoparlanti. Controllo di guadagno in ingresso con potenziometro lineare. Commutatore per inserzione di 2 sistemi di altoparlanti (A/B/A + B). Uscita cuffia.

HIRTEL - Costruzioni elettroniche.
Notevoli i complessi serie Kx (30, 60, 90, 200) amplificatore + 2 altoparlanti + giradischi.

INFONICS - Copiatori di cassette a nastro a 75 cm/s - Tempo di duplicazione 30 secondi. Infonics Speedwinder avvolge fino a 6 cassette in 28 secondi.

JBL - (Linear Italiana S.p.A.) - Altoparlanti con telaio in Al, magnete protetto, sospensione antiriflessioni del cono speciale per ogni applicazione. poli magnetici lavorati singolarmente, magnete Alnico V, bobina mobile extra piatta, duomo centrale in duralluminio, filtri con condensatori Mylar e induttanze a ferro con grani orientati.

KARY - Amplificatori e diffusori acustici per basso e chitarra (Art. 1035), chitarra e organo (Art. 1020), per chitarra (Art. 1015 e Junior). Notevole l'amplificatore diffusore 1075 per chitarra, basso e organo (75 W, 1 cono 42 cm), e la testata per sonorizzazione con eco-alone-ripetizione R 100, miscelatore con amplificatore incorporato.

KENWOOD - Amplificatori, sintonizzatori, ricevitori, magnetofoni, giradischi, casse chiuse ad ammortizzatore chiuso, filtro selettivo antifruscio a bassi volumi. Ricordiamo, uno per tutti, il grande ricevitore JUMBO, KR-6170 Hi-Fi-Stereo, potenza di uscita 2 x 50 W, risposta da 17 Hz a 30 kHz, distorsione 0,1%.

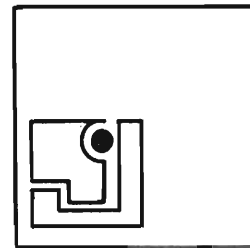
KLH - (Audel s.a.s.) - Radiatori acustici da 30, 35, 50, 60 ÷ 80 W musicali, con filtri a 2 o a 3 vie, risposta fino a 18 kHz entro ± 3 dB.

KOSS - Cuffie stereo - dalla cuffia « superleggerissima » Hv-1, alla cuffia KO-747 con regolatore di volume e commutatore mono-stereo, al mod. PRO-5 LC professionale. Notevole l'accessorio T-5A, derivazione doppia per cuffie anche di diversa sensibilità.

LARIR - Rappresenta le maggiori Case estere, tra le quali: ONKYO (Audio Component), SAE, SOUNDCRAFTSMEN, DYNATRON, EICO.
— ONKYO: Amplificatori, ricevitori, sintonizzatori serie Integra; giradischi Multiac; sistemi diffusori a 3 vie a cassa chiusa e semibass-reflex; filtri d'incrocio; compositore Surround a 4 (o 6) canali con preamplificatore mod. 1631.
— SAE: Amplificatore stereo Mark three 2 x 120 W; risposta 20 Hz ÷ 20 kHz; distorsione tipica 0,02%; intermodulazione < 0,1%; S/N migliore di 100 dB; smorzamento 150. Preamplificatore equalizzatore stereo. Stereo octave equalizzatore con 11 filtri regolabili.
— SOUNDCRAFTSMEN: Equalizzatore mod 20-12 stereo, 10 ottave con ± 12 dB per ottava, più altri 18 dB su tutto lo spettro, svolge funzioni ed effetti speciali con tutti i tipi di registrazioni da equalizzare.
— DYNATRON: Amplificatore SA 90 TRASPOWER combinato con il giradischi Goldring Lenco GL 75; 2 x 160 W; con protezioni elettroniche.
Giradischi serie HFC 2 x 45 W, Mazurka, Cavalcade, Audio-radio Cassette stereo; Sistemi di altoparlanti e diffusori acustici.
— Giradischi TRANSCRIPTORS professionale con braccio-SMF 3009/II da 30 cm, piatto in fusione di lega amgnetica munito di 6 pesi periferici placcati oro; peso 4,2 Kg; motore sincrono a isteresi a basso numero di giri, fluttuazione ± 0,001%; regolazione velocità di tipo idraulico a olio.
— EICO: Strumenti di misura a stato solido (oscilloscopi; commutatori elettronici; generatori AF sinoidali e a onda quadra; generatori RF, vobulatori e marcatori per servizio TV; strumenti a indice; signal tracer; capacimetri e ponti R-C-L; alimentatori regolati; attrezzature per laboratori e radioamatori); organi « Sound and Color »; amplificatori e ricevitori stereo.

McINTOSH - (n.t.c. s.a.s.) Sistemi di alta fedeltà: Amplificatori, altoparlanti, equalizzatori, diffusori.

MACK - Complessi di amplificazione per strumenti musicali:
Chitarra basso e organo Mod. 140/Bass (140 W; 2 canali); id. Mod. AP. 80/B (80 W, 2 canali);
Chitarra Mod. AP 140/GT (140 W, 2 canali); id. Mod. AP 80/GT (80 W; 2 canali); id. Mod. Marvin GT (50 W; 2 canali).

MILANI - Apparecchiature serie S - Amplificatori stereo (MS 150-II, 2 x 75 W; MS 60 P 2 x 30 W) - Commutare istantaneo di amplificatori in impianti stereo, ACM 5 - Modulatori di luce L 1000 per variare un carico di lampade in relazione ai suoni emessi da una cassa acustica; L 2000 a 2 canali - Preamplificatore microfonico MM3.
Casse acustiche serie Q e serie F - Giradischi (BSR) e cambiadischi - Riproduttori a nastro - Amplificatore stereo con

cambiadischi automatico MS13.

NAGRA - (Laboacustica) (Kudelski S.A.) - Registratori a nastro: SN miniatura professionale (147 x 100,5 x 26 mm con nastri di lunghezza 160 m spessori 25 μ o 12,5 μ, larghezza 3,81 mm, a batterie e rete); IV-S stereo - Carrello componibile per registratori a 3 ripiani, con ganci e rotelle.

NIVICO - Sintoamplificatori MA-MF-MF stereo (40, 75, 140, 200 W) - Amplicatori serie MCA 2-4 canali con matrice, predisposti per CD4 (90, 230 W); mod. SEA amplificatore di effetti sonori per quadrifonia; demodulatore CD4 per dischi quadrifonici - Registratori stereo - Sintonizzatore serie MCT - Complessi stereo con giradischi, registratore e diffusori - Radioricevitori portatili - Riproduttori amplificati per cassette stereo a 2 o 4 canali; registratori per cassette stereo - Casse acustiche - Cuffie stereo e quadrifoniche.

ORION - Diffusori acustici HS 20 (20 litri; altoparlante ∅ 200 mm biconico; 25 W; risposta 40 ÷ 16.000 Hz; z = 8 Ω; mobile in palissandro); altri modelli HS 10 (20 W) e HS 7 (15 W).

PHILIPS - Registratori stereofonici: N4418 (4 piste; 3 motori; 3 testine; 3 velocità; risposta a vel. 19 cm/s da 40 Hz a 20 kHz; S/N > 50 dB; fruscio migliore di 50 dB; ronzio migliore di 45 dB; distorsione 1%; fluttuazione minore 0,2%; potenza uscita 2 x 15 W; casse acustiche incorporate 2 x 5 litri; miscelazione; multiplay; effetto eco; contagiri; 2 strumenti calibrati in dB e in %; comparatori tensione del nastro; controlli lineari di riproduzione e registrazione); accessori.
Mod. N. 4450 (6 testine; 2 x 25 W; timer per l'avvio e l'arresto prestabiliti; bobine ∅ 26,5 cm; filtri; ascolto ad alta velocità; inversione automatica del senso di scorrimento. Piastra di registrazione stereo a cassette con limitazione dinamica del fruscio; velocità controllata elettronicamente; 5 W assorbiti; 2 x 2 piste; velocità 4,75 cm/s; risposta da 60 Hz a 10 kHz; uscita > 0,5 V su 20 kΩ.

PIONEER E AUDEL - Programma IS-35 base composto da un amplificatore SA-500 A (44 W), un giradischi PL2 (testina Ortofon, punta diamante), 2 diffusori acustici CS-35 (woofer, 2 tweeter e filtro incrocio) è suscettibile di successivi sviluppi per trasformarsi in un complesso di alta fedeltà comunque completo.
— Amplificatori stereo e multicanali (44, 100, 165, 240 W); filtri elettronici 2/3 vie.
— Sintonizzatori e gruppi elettronici, eco elettronico con monitore.
— Sintoamplificatori da 25 W a 340 W, eco e torrecolor, ricerca elettronica.
— Serie quadrofonica: quadralizzatore per stereopreesistente; finale quadrofonico 280 W; lettore cartucce a 8 piste stereo e quadrofonico; registratore 2-4 canali con revers-o-matic.
— Complessi stereo integrati - Diffusori acustici - giradischi - Piastre di registrazione - Cuffie stereo - Accessori.

REVAC - Musicrom 3000 unità di comando luci, possibilità di modulazione automatica musicale su 3 canali - gelatine intercambiabili ad alta purezza cromatica con protezione termica vari colori.
— Sistema UNO integrato 200 con modulo D (amplificatore 200 W fra 20 Hz e 20 kHz, strumento illuminato, circuiti di uscita intercambiabili, protezione elettronica SENCOTEN - Giradischi a cassetto N 2 UGE/444 N. 1 Cabinet 18 U (armadio 19").
Il sistema UNO Revac è completo di amplificatore Hi-Fi e di effetti luminosi per discoteca - Radiatori acustici RA 50.

SANSUI - Sintoamplificatori stereo MA - MF e con multiplex (da 44 W a 260 W).
— Ricevitori stereo MA/MF 34 W - Amplificatori di controllo a stato solido - Sintonizzatori stereo - Amplificatore di riverberazione RA 500 (tempo di riverberazione 1,9 ÷ 3,2 secondi) - Ricevitori stereo a 4 canali (fino a 100 W) - Registratori 4 piste, 2 canali, 3 motori, 4 testine - Piastra stereo Dolby per cassette - Sintetizzatore QS-1 a 4 canali per la trasformazione fonti di programmi bicanali in 4 canali, completamente elettronico. Giradischi - Cuffie stereo a 4 e 2 altoparlanti - Casse acustiche fino a 4 vie e 6 altoparlanti (potenze da 15 a 100 W) per la riproduzione stereo in quadrifonia serie Kumiko, woofer 14", altoparlanti montati ad angolo.

SIPREL - Giradischi Garrard automatici professionali, cambiadischi Garrard.
— Amplificatori Leak: Delta 30 stereo (15 W), Delta 7,5 sintoamplificatore stereo MA/MF (35 W); Delta 70 amplificatore stereo (35 W) - Sintonizzatori stereo.
— Diffusori acustici Leak: serie sandwich (18 e 40 W);
— Diffusori Supravox (15 e 20 W) - Impianti componibili supravox serie SB per la riproduzione di dischi, nastri e cassette - Amplificatore stereo supravox SB 18 (2 x 25 W).
— Filodiffusori, amplificatori Hi-Fi stereo, registratori a cassetta, cuffie stereo Prinz Sound.

SONY-GBC - La produzione Sony comprende qualsiasi tipo di apparecchio audio di alta fedeltà: ricevitori stereo MF e sintonizzatore MF; sintonizzatori/amplificatori stereo; amplificatori stereo (fino a 230 W); sistemi elettronici di incrocio; piastre girevoli servocomandate con presa diretta; casse acustiche; sistemi complessi stereo con sintonizzatori e giradischi, anche a 4 unità; registratori a cassette; magnetofoni stereo a nastro (3 motori, 4 testine, Automatic Program Scanner per la ricerca del punto desilderato del nastro, 2 indicatori); cuffie, microfoni. Ricordiamo in particolare: il complesso SQD-1000 con SQA-200 di suono a 4 canali; il sistema HP-239 stereo MF, dischi e cassette; il sistema Deluxe HP-S11 con MF stereo/MF-MA sintonizzatore, giradischi, 2 diffusori; l'amplificatore integrato stereo TA-1010 (58 W); l'amplificatore di potenza dinamica 230 W, distorsione 1 M 0,1%, 3ª armonica 0,1%; il registratore TC-277-4 stereo a 4 canali e 4 quadranti; il registratore deluxe stereo cassette TC-165; le casse acustiche SS-7300 con circuito magnetico ultralineare: il ricevitore professionale MF stereo STR-6200 F (360 W, sensibilità 1,8 μV; selettività 100 dB; il preamplificatore divisore di canali TA-4300 F; il preamplificatore stereo di controllo TA-2000 F.

SOUND - Amplificatori per strumenti musicali: Supreme 100 BO per organo-basso (100 W); Supreme 100 RT per chitarra (100 W); Comet deluxe RT per chitarra (45 W); Comet deluxe BO per organo-basso (45 W); Thunder 70 BO organo-basso (70 W); Thunder 70 RT con vibrato e riverberazione per chitarra (70 W).

TANDBERG - Magnetofoni stereo serie 6000 x, 4000 x, 3000 x, 1800 e mono serie 11, 14 e 15; registrazione a campo incrociato: 2 o 4 piste: motori a 4 poli.
— Radioricevitori portatili e da tavolo. Diffusori acustici (40 ÷ 70 W).

TEAC - Registratori a nastro stereo a 2 canali serie A 7000 GSL, A 6000 GSL, A 3000, A 4000 G e GSL. A 1000: a 4 canali stereo con 4 strumenti indicatori serie A 3000, A 2000, A 1000: registratori stereo a cassette serie A 350, A 250, A 280, AC 9/AC 5: sintonizzatore MF stereo AT-100: amplificatore integrato stereo AS-100: Unità Dolby di riduzione del fruscio serie AN: Diffusori acustici LS380/LS80/LS30.

Notiziario

Fluido siliconico utilizzato come mezzo di smorzamento per giradischi ad Alta Fedeltà

Un fluido siliconico ad alta viscosità viene utilizzato come mezzo di smorzamento nei bracci fonorivelatori per una serie di giradischi prodotti in Inghilterra dalla Garrard Engineering Ltd. La Garrard applica il fluido Dow Corning 200 — che ha una viscosità di 500.000 cs. — a speciali smorzatori di vibrazione durante il montaggio dei giradischi. Lo smorzatore assicura un abbassamento regolare del braccio verso la superficie del disco. Quando il braccio viene azionato a mano, il fluido garantisce un lento e regolare inserimento nei solchi del disco, evitando danni alla puntina o al tracciato che possono essere provocati da un movimento brusco.

Il meccanismo si avvale dell'eccellente stabilità di viscosità del fluido Dow Corning 200 per garantire, a qualsiasi temperatura, un tempo di abbassamento del braccio di 10-20 secondi. La Garrard Engineering Ltd., membro della Plessey Company, ha il suo stabilimento a Swindon, Wiltshire (Inghilterra), dove produce una gamma completa di giradischi per tutte le esigenze. I sette apparecchi della serie — dal popolarissimo « single player » SP 25 al più complesso tipo automatico Zero 100 — sono tutti muniti di smorzatore a fluido siliconico.

Grazie al notevolissimo volume delle sue esportazioni — circa l'85% della produzione — alla Garrard venne assegnato in Inghilterra a due riprese, nel 1966 e nel 1971, il « Queen's Award to Industry ». A Roma, nel 1971, le venne assegnato anche il Mercurio d'Oro « in riconoscimento dei suoi eccezionali meriti nel campo della produttività e della cooperazione economica europea ». Sempre nel 1971 venne premiata a Berlino « per il suo eccezionale contributo al perfezionamento della riproduzione del suono », in particolare per la messa a punto di un braccio fonorivelatore per la riproduzione di dischi ad altissima precisione.

Fluido siliconico utilizzato come mezzo di smorzamento per giradischi ad alta fedeltà. Dow Corning International Ltd., Chaussée de la Hulpe, 177 B-1170 Bruxelles, Belgio.

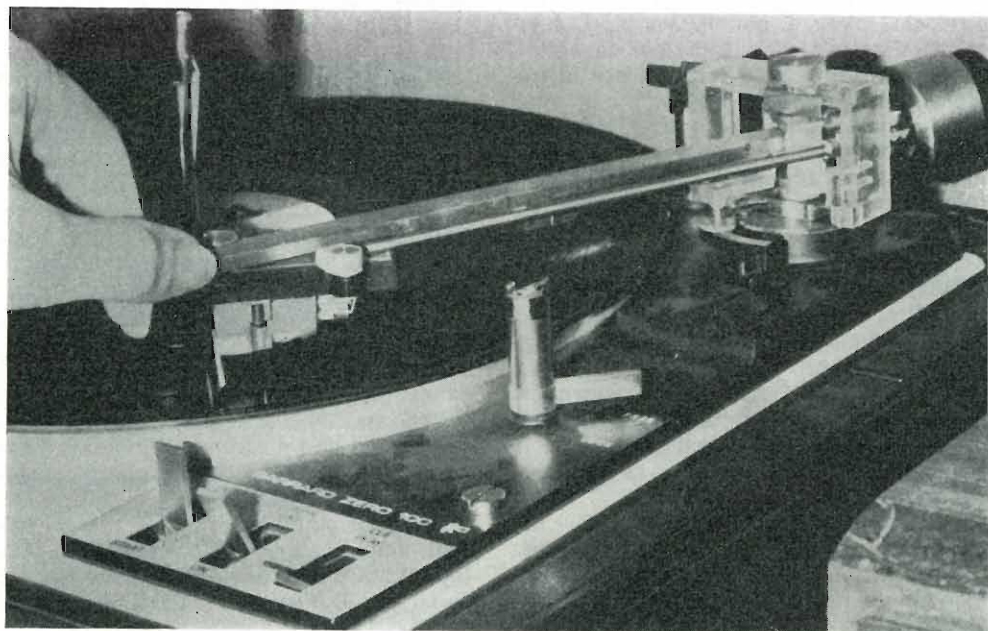
I fasometri modd. 740 e 750 della Wavetek

I fasometri modello 740 e 750 della Wavetek misurano accuratamente l'angolo di fase tra ogni coppia di segnali a.c. (con un rapporto di ampiezza di 1000 a 1) nella gamma da 10 Hz a 2 MHz. Eccellente sensibilità, ampio campo dinamico, grande lunghezza di banda e alta precisione sono offerte da questi strumenti compatti e maneggevoli. Sono usati ingressi differenziali ad alta impedenza e forniti di un'uscita c.c. (—10 mV/DEG) per la registrazione delle misure degli angoli di fase o come segnale di controllo di circuiti di bloccaggio di fase o di servosistemi.

Il modello digitale 750 fornisce la risoluzione di quattro cifre (0,1°) e il più vasto campo dinamico di ampiezze disponibile. Il funzionamento di questo apparecchio elimina il bisogno di adattamento d'ampiezza, di accordo in frequenza e di filtri all'uscita, da cui un funzionamento veramente automatico.

Il modello 740 sostituisce l'indicazione in cifre con un preciso misuratore di banda con la possibilità di spostare la fase di 360° per permettere le misure con la più alta risoluzione possibile e la regolazione degli sfasamenti del segnale di ingresso.

Entrambi gli strumenti contengono uno speciale dispositivo a circuito chiuso che elimina la maggior parte degli errori dovuti a distorsione del segnale e assicura misure di fase stabili a lungo termi-

ne in condizioni di temperatura variabile.
Per ulteriori informazioni rivolgersi all'Agente Generale Vianello S.p.A.

■

Il Catoscopio a colori 67 CM-110° a collo sottile prodotto dalla GTE-Sylvania N.V. offre ai costruttori caratteristiche migliori e risparmi sul prezzo di vendita

Esposto nello stand GTE-Sylvania N.V. al Salone dei Componenti a Parigi quest'anno, il nuovo cinescopio a colori GTE-Sylvania 67 cm 110° a collo sottile offre ai fabbricanti numerosi vantaggi rispetto al modello 67 cm - 110° a collo grosso.

In funzionamento dinamico allo stand Sylvania n. 71, corsia C, questo catoscopio (= cinescopio) rappresenta il più grande formato attualmente disponibile con la deflessione di 110° e le cui dimensioni saranno probabilmente accettate come rappresentative dello standard internazionale nell'ambito dei cinescopi tricromici.

La sua produzione raggiungerà il massimo nella fabbrica di Tirlemont alla fine dell'estate di quest'anno.

I costruttori di ricevitori di TV a colori avranno la possibilità in seguito alla disponibilità di questo catoscopio, del giogo di deviazione toroidale e dei componenti avvolti che gli sono associati, di valorizzare alcuni pregi importanti rispetto alle caratteristiche presentate dai tubi 67 cm-110° a collo largo.

Per prima cosa, la correzione di convergenza prima richiesta per la compensazione degli errori negli angoli dell'immagine non è praticamente più necessaria e i problemi di correzione dinamica laterale del blu sono virtualmente eliminati. Inoltre, l'insieme catoscopio-giogo deviatore fornisce una migliore convergenza dei fasci elettronici e ne migliora i punti d'impatto, assicurando sempre caratteristiche di definizione equivalenti a quelle ottenute con i cinescopi a colori ad angolo di deviazione 90°.

Un vantaggio importante risultante dall'uso del giogo di deviazione toroidale Sylvania/Videon è costituito dal netto miglioramento della riproducibilità delle prestazioni rispetto all'uso dei gioghi deviatori classici a sella. Ciò significa che sono virtualmente eliminate la sostituzione e la selezione dei gioghi nel corso della produzione dei ricevitori, allo scopo di ottenere un adattamento tubo-ricevitore ottimale. La riduzione del tempo totale di fabbricazione dei ricevitori rappresenta un vantaggio secondario, che si traduce in economie di manodopera e nella riduzione delle spese generali inerenti.

Una particolarità supplementare del giogo toroidale risiede nel fatto che costituisce essenzialmente un dispositivo a bassa impedenza, e che può quindi essere pilotato direttamente da circuiti di deflessione controllati da tiristori, eliminando in conseguenza la necessità d'uso di un trasformatore di adattamento, come invece è il caso con i gioghi a sella di impedenza più alta. D'altronde, la tensione di alimentazione essendo circa il 50 per cento di quella richiesta per i gioghi a sella, l'affidamento diviene nettamente migliorato. D'altra parte, a motivo dell'impiego di circuiti a base di tiristori, non è necessaria alcuna regolazione o protezione complesse di circuiti. Quest'ultimo punto rappresenta pure un'economia di componenti non trascurabile per il costruttore di ricevitori di televisione.

Il nuovo complesso catoscopio a colori 110° a collo sottile (a sinistra) e il giogo toroidale di deviazione (a destra) della GTE-Sylvania offre vantaggi considerevoli ai fabbricanti di ricevitori di TVC, tanto in prestazioni, quanto in riduzione del costo di produzione.

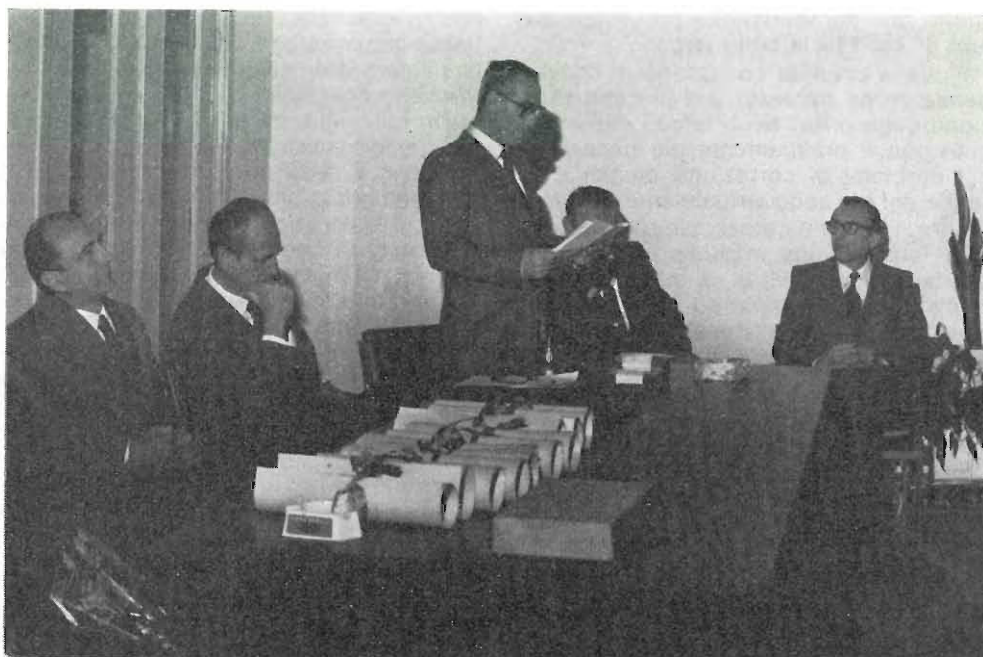
■

La Prestel festeggia dieci anni di attività

Compiendosi i dieci anni dall'inizio della attività, la società Prestel ha voluto ricordarli con una simpatica e intima cerimonia.

Sabato 23 settembre, nel salone superiore dello stabilimento di Alba, si sono riuniti tutti i dipendenti e i loro familiari. Il rag. Pietrasanta ha fatto un bilancio di questi dieci anni di attività, ricordandone le varie tappe: l'inizio con la produzione in serie dei TV a proiezione e poi il passaggio alla strumentazione, con gli ormai ben noti misuratori di campo venduti in tutto il mondo e quindi la gamma completa degli amplificatori d'antenna, centralini ed accessori per gli impianti TV, con i quali la Prestel si è affermata in tutta Italia.

Dopo aver ricordato che con la costruzione del nuovo stabilimento, realizzato nel 1970, e le relative moderne attrezzature la Prestel ha aumentato notevolmente le sue possibilità di produzione, il rag. Pietrasanta ha illustrato i nuovi programmi di prossima attuazione.

Poi il sig. Santucci ha ricordato con sincera commozione alcuni episodi più significativi della vita aziendale e quindi ha

chiamato i dipendenti che hanno compiuto i dieci anni di anzianità elogiandoli uno per uno ed elencandone i singoli meriti e capacità professionali, mentre il presidente della Prestel consegnava loro un diploma e una medaglia d'oro.
A tutti gli altri dipendenti veniva quindi consegnato un portachiavi d'argento, con un'artistica medaglia a ricordo di questa data.
Infine il Conte Paolo Mancini, faceva un elogio a tutta la « famiglia » della Prestel con l'incitamento e l'augurio a raggiungere sempre maggiori affermazioni nel campo della TV.

Il signor Santucci elogia i dipendenti premiati. Al suo fianco è il Conte Mancini, presidente della Società e il rag. Pietrasanta.

■

Visita alla fabbrica di cinescopi ITT ad Esslingen

Accompagnati dal signor Bottigella (sales manager della ITT Standard), e dal sig. Regorda, abbiamo visitato recentemente la fabbrica di cinescopi ed il Central Applications Laboratory del Gruppo Europeo dei Componenti ITT ad Esslingen (Stoccarda).
Ci è stato così possibile verificare l'alto grado di perfezionamento dei processi produttivi di quella che è la maggiore fabbrica europea di cinescopi e di apprendere in anteprima l'annuncio di tre importanti applicazioni per il campo TV e Hi-Fi, sviluppate negli ultimi due anni dagli scienziati del Laboratorio Centrale.

La Fabbrica

Estesa su un'area di 55.000 mq., completamente automatizzata, questa fabbrica della ITT occupa oggi 1.600 persone — 100 delle quali nostri connazionali.
La sua produzione è passata da 40.000 cinescopi nel 1954 a 1.200.000 cinescopi

b/n e 350.000 cinescopi TVC nel 1972. In pratica essa comprende i tubi b/n con diagonali da 28 a 65 cm., i tubi TVC di 90° con diagonali di 56 e 65 cm; il tubo TVC 110° collo grosso (A66-140X), il tubo TVC 110° collo stretto, ed una serie di altri tipi per la sostituzione presso i riparatori.

Gli elementi che maggiormente caratterizzano questa unità modello della ITT sono la dislocazione sotto suolo di vasti settori produttivi, per una maggiore stabilità termica, e la meticolosa scala di controlli, cui ogni cinescopio viene sottoposto durante le singole fasi di fabbricazione, prima di essere inviato ai clienti.

Un cinescopio TVC viene controllato, ad esempio, ben nove volte, nella sequenza che vi riportiamo:

Controllo qualità della maschera (450.000 fori per il 26"-90°; 465.000 fori per il 26"-110° collo stretto);

Verifica della curvatura della macchina dopo la saldatura al supporto;

Controllo finale del perfetto adattamento della maschera al pannello frontale del cinescopio;

Controllo, dopo il lavaggio, del pannello frontale;

Controllo della sistemazione finale della maschera al pannello frontale, dopo il deposito delle triadi (verde, rosso, blu) al fosforo;

Controllo delle dimensioni del bulbo grezzo;

Verifica con l'alta tensione della perfetta saldatura tra il pannello frontale ed il bulbo;

Controllo elettrico di tutte le parti del cinescopio;

Controllo finale ottico (purezza, uniformità del bianco, convergenza, giusta intensità luminosa dei tre colori).

Inoltre vengono eseguiti controlli sulla durata di vita e sulle caratteristiche anti-implosione di tutti i cinescopi.

Il Central Application Laboratory

Questo laboratorio di ricerca e sviluppo (la ITT Componenti ne ha 8 in Europa) è guidato dal prof. Gassman. Il compito dei 40 scienziati e tecnici che ne fanno parte è di sviluppare nuove tecnologie nell'ambito della televisione e dell'alta fedeltà, secondo i programmi della ITT, e di trovare soluzioni adeuate ai problemi dei clienti nella progettazione e produzione di apparecchi TV e di riproduzione audio.

In occasione della nostra visita, i signori Mosel e Reiber, diretti collaboratori di Gassman, hanno presentato tre dei maggiori programmi da loro ultimati in questi mesi: un nuovo circuito a semiconduttori per il cinescopio TVC 26" 110° collo stretto, monostandard e bi-standard, che comporterà una serie di rilevanti vantaggi ai produttori di televisori; il progetto di trasmissione di 12 segnali audio durante l'intervallo di sincronizzazione verticale del segnale TV, per mezzo del quale diventa economica la trasmissione televisiva dai satelliti a vaste aree di lingue diverse. Un principio di risparmio della larghezza di banda, per la riproduzione ottimale della musica. Secondo questo principio è possibile mantenere lo stesso alto valore di riproduzione musicale, reso ad esempio con uno spettro di frequenza largo 15 kHz, comprimendo la trasmissione in canali aventi una larghezza di banda inferiore alla metà di quella originale.

Nei prossimi numeri de « l'Antenna » pubblicheremo, in esclusiva, più ampi servizi sull'argomento.

■

TV a colori completamente allo stato solido

Nei laboratori di applicazioni SGS/ATES è stato progettato un ricevitore TV a colori da 110° (sistema PAL) completamente allo stato solido.

Questo ricevitore presenta molte interessanti soluzioni circuitali sia dal punto di vista economico, sia delle prestazioni. Esso impiega contemporaneamente semiconduttori discreti e circuiti integrati. I circuiti integrati adoperati in questo nuovo progetto espletano le seguenti funzioni:

— amplificazione FI video (TCA 500), inclusa la rivelazione separata dei segnali video e suono. Il guadagno di tutto l'amplificatore di media frequenza è di 87 dB ed il circuito comprende il controllo AGC sia per la media frequenza, sia il tuner.
— controllo automatico di frequenza per mezzo del circuito integrato TBA 360.
— media frequenza suono per l'amplificazione del segnale intercarrier (TBA 780).
— stadio amplificatore di bassa frequenza (TBA 800).

Sono stati inoltre inseriti tre nuovi circuiti espressamente progettati per le funzioni di processo per il segnale di crominanza: circuito rigeneratore di sottoportante, circuito amplificatore di crominanza, circuito demodulatore sincrono.

L'impiego dei nuovi cinescopi a colori con deflessione a 110° comporta l'uso di un nuovo transistore di potenza (BU 115) triplo diffuso come deflettore di riga.

■

Nuova consociata commerciale nel Nord America della SGS/ATES

La posizione del gruppo SGS/ATES sul mercato americano si rafforza con la costituzione della nuova consociata commerciale « SGS-ATES Semiconductor Corporation », con sede a Newtonville, Boston, Massachusetts.

I cinque stabilimenti di semicnoduttori della SGS/ATES, saranno il sostegno di questa intensificata attività del gruppo, che presenta sul mercato americano la sua vasta gamma di componenti discreti e di circuiti integrati lineari, bipolari e MOS, comprendente, in particolare, un considerevole numero di sviluppi originali soprattutto nel campo dei circuiti integrati audio di potenza, ove la SGS/ATES è in posizione di leader mondale.

La riconosciuta superiorità della SGS/ATES nel campo dei dispositivi consumer e la vicinanza dei maggiori fabbricanti di apparecchi radio TV, ha inciso nella

scelta della costa orentale per questa consociata commerciale.

Alla sede sulla costa orientale si affianca una completa organizzazione commerciale comprendente un ufficio sulla costa occidentale ed una vasta rete di distributori, che garantiranno una capillare assistenza in tutto il territorio statunitense.

■

Conforme a norme militari linea di prodotti DEC

L'U.S. Army Computer Systems Support and Evaluated Command, nel corso di prove ed indagini condotte a Maynard Mas., presso la sede della Digital Equipment Co., ha dichiarato che i seguenti sistemi e supporti elaborativi della Società, **pur essendo realizzati come produzione di serie,** possono venire impiegati da qualsisi impianto militare dell'esercito americano senza alcuna ulteriore esigenza di omologazione essendo state riscontrate rispondenti alle norme e alle modalità di costruzione previste dal « Qualified Equipment List »:

UNIBUS	DD II-A
PDP II/20 CA	TC II
MM II E	TU 56
BM 792-YB	DC II-AA
RF II	DC II-DA
RS II	ASR-33
RK II	LC IIA
RK03	LA-30-Serial
KW II-L	LA-30-PA
DB II-A	KL IIA
BA II-ES	PC II
H-720 E	PC 05

■

Coperture di neoprene per proteggere le antenne della Radio-TV Svizzera dalle avversità atmosferiche

La rete radiotelefonica e televisiva del Post Office Svizzero è caratterizzata da molte antenne paraboliche situate sulle vette delle Alpi. Le coperture di protezione rivestite con Neoprene Du Pont evitano che sulle stesse si formi ghiaccio o si depositi neve, il che potrebbe ridurre notevolmente la loro efficienza. Installate per la prima volta cinque anni fa, queste coperture si sono dimostrate del tutto soddisfacenti ed hanno contribuito al miglioramento della qualità della rete di telecomunicazioni svizzera.

La cima del Säntis (2500 m), nella Svizzera orientale, è una delle tante località in cui le antenne radio paraboliche vengono protette dalle avversità atmosferiche mediante tessuto rivestito con Neoprene Du Pont.

Sono stati scelti involucri rivestiti di neoprene perché era necessario un materiale flessibile capace di sopportare venti sino a 200 km/h e reggere alla neve d'inverno. Le buone caratteristiche del neoprene alle basse temperature ne assicuravano inoltre il funzionamento durante i lunghi periodi di freddo invernale, quando la temperatura può scendere a —31,5 °C. Sebbene la funzione principale dell'involucro sia quella di evitare la formazione di ghiaccio sulle antenne, è necessaria anche una buona resistenza al-

le intense radiazioni ultraviolette con temperature dell'ordine di 30 °C condizioni tipiche del clima alpino estivo.

Le prove condotte presso i laboratori di ricerca del Post Office Svizzero hanno dimostrato che il neoprene Du Pont soddisfaceva o superava tutti i requisiti riguardo a caratteristiche di invecchiamento, resistenza all'ozono, alle radiazioni ultraviolette e alle basse temperature. Un ulteriore requisito tecnico importantissimo era la bassa opacità alle onde radio (perdite comprese tra 0,2 e 0,9 dB) per ridurre al minimo l'attenuazione del segnale elettromagnetico.

I diametri delle antenne attualmente in servizio sulle Alpi svizzere variano da 175 a 430 cm e gli involucri hanno un rivestimento di 1 mm di neoprene Du Pont. Poiché le antenne sono soprattutto situate in località montagnose con conseguente difficoltà di manutenzione, è necessario che gli involucri mantengano la loro perfetta efficienza il più a lungo possibile. Sinora, dopo cinque anni consecutivi non si è avuto alcun disservizio e si ritiene che la durata sarà almeno di dieci anni.

■

Antenna parabolica sulle Alpi svizzere con copertura protettiva in tessuto rivestito con Neoprene Du Pont. L'antenna deve resistere a venti sino a 200 Km/h e a temperature da —31,5 °C a +30 °C.

Due nuovi generatori di segnali Logimetrics

Due nuovi generatori sono stati recentemente introdotti dalla ditta Logimetrics di New York.

Il primo di questi mod. 920 B ha un indicatore numerico della frequenza a 5 cifre con un potere risolutivo di 0,001% in tutta la gamma di frequenza da 50 MHz a 80 MHz. La tensione di uscita si mantiene entro ± 0,5 dB entro ogni gamma e da gamma a gamma. Il campo di regolazione è da 3 V (+ 23 dBm) a 0,1 µV (— 127 dBm) su una resistenza di 50 Ohm. Il segnale generato ha un contenuto di armoniche molto basso (almeno —30 dB) mentre il rumore è di circa —70dB. La modulazione di frequenza residua è inferiore a 1 ppm + 10 Hz e quella incidentale, a 30% di modulazione AM ad 1 kHz, è inferiore a 1 ppm + 100 Hz.

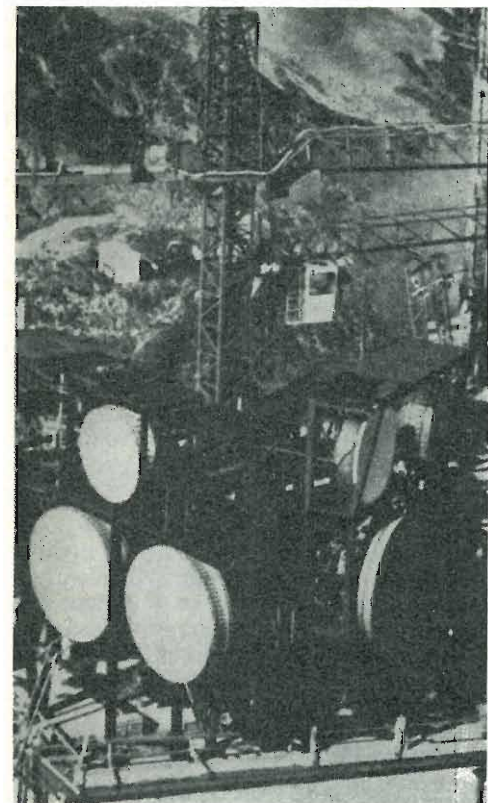
La modulazione di ampiezza può essere variata da 0 a 100%. La distorsione è inferiore a 1% al 30% e inferiore al 3% a 70%. Essa può essere interna a 400 e 1000 Hz, esterna da 0-20 kHz.

Il secondo modello 315 è uno speciale apparecchio derivato dal modello 925 « Signalock », che permette di fare misure di grandissima precisione a due toni sui sistemi a banda laterale unica (SSB).

Il sistema consente di generare segnali con una distorsione di intermodulazione inferiore a —60 dB. La distanza delle due portanti può essere ridotta fino a 100 Hz e i livelli dei due segnali possono essere variati contemporaneamente o separatamente.

Il sistema « Signalock » usato in questo generatore è lo stesso del modello 925 e consiste in un asservimento dell'oscillatore principale alla base dei tempi del contatore incorporato. In questo modo si può stabilizzare la frequenza con la precisione del campione di frequenza a quarzo del contatore e il generatore diviene praticamente un sintetizzatore di frequenza.

La Logimetrics ha recentemente introdotto anche un generatore modello 750 che ha un campo di frequenza da 10 MHz a 512 MHz anch'esso con indicazione digitale della frequenza a mezzo di frequenzimetro contatore con cifre LED.

NOTIZIARIO

Previsioni sul « computer control » per l'industria delle macchine utensili

Secondo esperimenti in corso all'« Istituto Applicazioni Elaboratori » della città di Hasselt, Belgio, entro alcuni anni gli elaboratori dovrebbero sostituirsi al tradizionale controllo numerico nell'industria delle macchine utensili.
I vantaggi di un tale cambiamento sarebbero dati, in particolare, da un marcato aumento della produttività in aggiunta ad una maggiore flessibilità nella programmazione.
La produttività dovrebbe aumentare in due modi:

— Attraverso il «computer control » le macchine verranno poste in grado di operare a velocità più elevate.
— Gli operatori non dovranno più fermare la macchina ad intervalli regolari per i controlli delle misure.

Gli elaboratori consentono inoltre il **controllo adattivo.**
Mentre un programma per controllo numerico tradizionale una volta impostato non può essere facilmente modificato, un programma per « computer control » può essere agevolmente messo a punto e corretto via teletype. Oltre a ciò, a seconda delle particolari esigenze di lavoro, è possibile realizzare istruzioni di salto, programmazioni di pause, nonché porre il programma stesso sotto controllo manuale.
L'Istituto Belga, organizzazione « nonprofit » interessato allo sviluppo di applicazioni degli elaboratori elettronici in molteplici settori, accoppiò il suo primo grande tornio ad un PDP-8/I della DEC nel 1969.
Tutto il software e l'hardware necessario all'operazione venne sviluppato dall'Istituto avvalendosi per l'hardware, di moduli Digital.
Quando la Digital rese disponibile il PDP-8/e nel 1970, l'Istituto si orientò all'impiego di tale nuovo minicomputer — di costo più contenuto, di dimensioni più compatte e di una più elevata velocità di calcolo — per lo sviluppo di un sistema analogo per un secondo tornio a caratteristiche ulteriormente migliorate.
Questo sistema è stato esposto alla EEMU, tenutasi a Milano nell'ottobre 1971.

Il tornio controllato da elaboratore PDP-8 all'Istituto per Applicazioni Elaboratori di Hasselt - Belgio. Grazie al collegamento del tornio ad un PDP-8/e della Digital Equipment Corporation il team dell'Istituto è riuscito a pervenire ad una più alta produttività e ad una più elevata flessibilità del sistema.

Per altre informazioni, scrivere a: DIGITAL EQUIPMENT S.p.A. - Corso Garibaldi 49 - 20121 Milano.

■

Nuovi sviluppi nel campo delle videocassette

Un'importante ristrutturazione del sistema di licenze e di produzione EVR, su scala mondiale, è stata annunciata recentemente.
La Ciba-Geigy e le Imperial Chemical Industries, le quali costituivano in precedenza la EVR Partnership, hanno formato due nuove compagnie commercial destinate ad assicurare la produzione d cassette EVR in due importanti centri uno a Basildon in Inghilterra e uno ir Giappone. Lo stabilimento di Basildor opera attualmente in bianco e nero, ma produrrà cassette a colori nel giro d un mese.
Un nuovo stabilimento sarà costruito ir Giappone entro dodici mesi, allo scopo di far fronte alle esigenze di mercati asiatici e di sviluppare ulteriormente la tecnologia EVR.
Queste due compagnie sono in effett due società che rispecchiano la EVF Partnership, e cioè:

1. La EVR Ltd. - Con sede a Londra, costituita per 2/3 di azioni della Ciba e ICI, 1/3 di azioni di un consorzio giapponese di cui fanno parte le società Hitachi, Mitsubishi, Mainichi e Teijin. Le prime due società sono titolari di licenze per la produzione di hardware EVR. La Mainichi è la seconda per importanza fra le compagnie di radiodiffusioni giapponesi ed è la principale fornitrice di software per video-cassette. La Teijin è un importante complesso per la produzione di fibre sintetiche ed è interessata nella fornitura di film.

2. La Nippon EVR Ltd. - Con sede in Giappone, appartiene per 2/3 a un consorzio giapponese e per 1/3 alla Ciba e all'ICI. Ciascuna compagnia ha un capitale di 3,2 milioni di dollari.
La collaborazione dell'industria giapponese con le due industrie europee dovrebbe accentuare il progresso tecnologico, il miglioramento delle capacità produttive e la penetrazione nei mercati di tutto il mondo.

PER APPARECCHI - STRUMENTI - COMPONENTI RADIO E TELEVISIONE VI INDICHIAMO I SEGUENTI INDIRIZZI

ACCESSORI
E PARTI STACCATE
PER RADIO E TV
TRANSISTORI

F.A.C.E. STANDARD - Milano
Viale Bodio, 33
Componenti elettronici ITT STANDARD

FANELLI - FILI - Milano
Via Aldini, 16
Telefono 35.54.484
Fili, cordine per ogni applicazione

ISOLA - Milano
Via Palestro, 4
Telefoni 795.551/4
Lastre isolanti per circuiti stampati

LIAR - Milano
Via Marco Agrate, 43
Tel. 530.273 - 530.873 - 530.924
Prese, spine speciali, zoccoli per tubi.

MALLORY

Pile al mercurio, alcaline manganese e speciali
Mallory Batteries s.r.l. - Milano
Via Catone, 3 - Telef. 3761888/890
Telex 32562

MISTRAL - Milano
Via Melchiorre Gioia, 72
Tel. 688.4103 - 688.4123

RADIO ARGENTINA - Roma
V. Torre Argentina, 47 - Tel. 565.989
Valvole, cinescopi, semicond., parti stacc. radio-TV, mater. elettronico e profess. Rich. listino.

---

seleco
INDUSTRIE A. ZANUSSI S.p.A. – 33170 PORDENONE
radiotelevisione – elettronica civile
alta fedeltà e complementari

S G S - Agrate Milano
Diodi Transistori

SPRING ELETTRONICA
COMPONENTI
Di A. Banfi & C. - s.a.s.
BARANZATE (Milano)
Via Monte Spluga, 16
Tel. 990.1881 (4 linee)

VORAX - Milano
Via G. Broggi, 13
Telefono 222.451
(entrata negozio da via G. Jan)

ANTENNE

AUTOVOX - Roma
Via Salaria, 981
Telefono 837.091

---

emme esse

Via Moretto 44 - 25025 MANERBIO (BS)
Antenne TV - miscelatore - amplificatori a transistor - convertitori per frequenze speciali - accessori vari per installazioni TV.

BOSCH Impianti
centralizzati d'antenna Radio TV
EL. FAU s.r.l. 20125 MILANO
VIA PERRONE DI S. MARTINO, 14 – TELEF. 60.02.97

Cosruzioni antenne per: Radio - Autoradio - Transistor - Televisione e Componenti

FRINI ANTENNE

Cesate (Milano)
Via G. Leopardi - Tel. 99.55.271

NUOVA TELECOLOR
S.r.l. - Milano
Via C Poerio 13
Tel. 706235 - 780101
ANTENNE KATHREIN

---

antenne, amplificatori e
materiali per impianti TV
20154 MILANO
Corso Sempione, 48 - Tel. 312.336

APPARECCHIATURE
AD ALTA FEDELTA'
REGISTRATORI

COSTRUZIONI
RADIOELETTRICHE

Rovereto (Trento)
Via del Brennero - Tel. 25.474/5

LARIR INTERNATIONAL - Milano
Viale Premuda, 38/A
Tel. 780.730 - 795.762/3

VIA SERBELLONI, 1 - 20122 MILANO
TEL. 799.951 - 799.952 - 799.953

Ortophonic
di SASSONE

Via B. Marcello, 10 - Tel. 202.250

MILANO

Ampl. Preampl. Alta fedeltà esecuz. 'mpianti.

R. B. ELETTRONICA di R. Barbaglia

Via Carnevali, 107

20158 Milano - Tel. 370.811

Radio e fonografia elettrocoba
Apparecchiature HiFi
elettroniche a transistori

COSTRUZIONI
ELETTROACUSTICHE
DI PRECISIONE

Direzione Commerciale: MILANO

Via Alberto Mario, 28 - Milano
Tel. 46.89.09

Stabil. e Amm.ne: REGGIO EMILIA
V. G. Notari - S. Maurizio - Tel. 40.141

RIEM - MILANO

Via dei Malatesta, 8

Telefono, 40.72.147

SOCIETA' ITALIANA TELECOMUNICAZIONI SIEMENS S.p.A.

Sede, direz. gen. e uffici:
20149 MILANO
P.le Zavattari, 12 - Tel. 4388

AUTORADIO
TELEVISORI
RADIOGRAMMOFONI
RADIO A TRANSISTOR

AUTOVOX - Roma

Via Salaria, 981
Telefono 837.091
Televisori, Radio, Autoradio

CONDOR - Milano

Via Ugo Bassi, 23-A
Tel. 600.628 - 694.267

TRANSISTORS
STABILIZZATORI TV

Soc. in nome coll.
di Gino da Ros & C.
Via L. Cadorna
VIMODRONE (Milano)
Tel. 25.00.263 - 25.00.086 - 25.01.209

DUMONT

Radio and Television - S.p.A. Italiana

80122 - NAPOLI

Via Nevio, 102 d - Tel. 303500

EUROPHON - Milano

Via Mecenate, 86

Telefono 717.192

FARET - VOXSON - Roma

Via di Tor Corvara, 286

Tel. 279.951 - 27.92.407 - 27.90.52

MANCINI - Milano

Via Lovanio, 5

Radio, TV, Giradischi

NAONIS

INDUSTRIE A. ZANUSSI S.P.A. - PORDENONE
lavatrici televisori frigoriferi cucine

PHONOLA - Milano

Via Montenapoleone, 10
Telefono 70.87.81

RADIOMARELLI - Milano

Corso Venezia, 51

Telefono 705.541

REX

INDUSTRIE A. ZANUSSI S.P.A. - PORDENONE
lavatrici televisori frigoriferi cucine

ROBERT BOSCH S.p.A. - Milano

Via Petitti, 15

Autoradio Blaupunkt

Samber's

Milano - Via Stendhal 45

Telefono 4225911

Televisori componenti radio

ELECTRONICS

Fono - Radio
Mangiadischi
Complessi stereofonici

LECCO
Via Belvedere, 48
Tel. 27388

ULTRAVOX - Milano

Viale Puglie, 15

Telefono 54.61.351

BOBINATRICI

PARAVICINI - Milano

Via Nerino, 8

Telefono 803.426

CONDENSATORI RESISTENZE

ICAR - MILANO

Corso Magenta, 65

Tel. 867.841 (4 linee con ricerca aut.)

RE.CO S.r.l. FABB. RESISTENZE

Via Regina Elena, 10 - Tel. (035) 901003

24030 MEDOLAGO (Bergamo)

GIOGHI DI DEFLESSIONE TRASFORMATORI DI RIGA E.A.T. TRASFORMATORI

C E A - Elettronica

GROPELLO CAIROLI (Pavia)

Via G. B. Zanotti

Telefono 85 114

ICAR - Milano

Corso Magenta, 65

Tel. 867.841 (4 linee con ricerca aut.)

LARE - Cologno Monzese (Milano)

Via Piemonte, 21

Telefono 2391 (da Milano 912-2391)

Laboratorio avvolgim. radio elettrici

GIRADISCHI AMPLIFICATORI ALTOPARLANTI E MICROFONI

LENCO ITALIANA S.p.A.

60027 Osimo (Ancona) Tel. 72803

giradischi e complessi Hi-Fi - meccaniche per mangianastri - micromotori a c.c. e c.a.

PHILIPS - Milano

Piazza IV Novembre, 6 - Tel. 69.94

Giradischi

COSTRUZIONI ELETTROACUSTICHE DI PRECISIONE

Direzione Commerciale: MILANO

Via Alberto Mario, 28 - Milano

Tel. 46.89.09

Stabilim. e Amm.ne: REGGIO EMILIA

V. G. Notari - S. Maurizio - Tel. 40.141

RIEM - Milano

Via dei Malatesta, 8

Telefono, 40.72.147

SOCIETA' ITALIANA TELECOMUNICAZIONI SIEMENS S. p. A.

Sede, direz. gen. e uffici: 20149 MILANO

P.le Zavattari, 12 - Tel. 4388

GRUPPI DI A. F.

LARES - Componenti Elettronici S.p.A.

Paderno Dugnano (Milano)

Via Roma, 92

PHILIPS - Milano

Piazza IV Novembre, 3

Telefono 69.94

RICAGNI - Milano

Via Mecenate, 71

Tel. 504.002 - 504.008

POTENZIOMETRI

ICAR - Milano

Corso Magenta, 65

Tel. 867.841 (4 linee con ricerca aut.)

LIAR - Milano

Via Marco Agrate, 43

Tel. 530.273 - 530.873 - 530.924

RAPPRESENTANZE ESTERE

BELOTTI ING. S. & DR. GUIDO

Piazza Trento 8 - 20135 MILANO

Tel. 54.20.51 (5 linee)-54.33.51 (5 linee)

Strumenti elettrici di misura

Costruzioni elettriche

Stati Uniti - Weston, Esterline Angus, Sangamo, Biddle, Non Linear System, PRD Electronics.

Inghilterra - Evershed-Megger, Tinsley, Wayne Kerr, Foster, Record.

Germania - Zera, Jahre, Elektrophysik, Schmidt & Haensch, Fischer.

Giappone - Anritsu, Iwatsu, Takeda Riken.

LARIR INTERNATIONAL - Milano

Viale Premuda, 38/A

Tel. 780.730 - 795.762/3

SILVERSTAR - Milano

Via dei Gracchi, 20

Tel. 46.96.551

SIPREL - Milano

Via S. Simpliciano 2 - Tel. 861.096/7

Complessi cambiadischi Garrard, valigie grammofoniche Suprovox

STABILIZZATORI DI TENSIONE

LARE - Cologno Monzese (Milano)

Via Piemonte, 21

Telefono 2391 (da Milano 912-239)

Laboratorio avvolgim. radio elettrici

Pubblichiamo dietro richiesta di molti dei nostri Lettori questa rubrica di indirizzi inerenti le ditte di Componenti, Strumenti e Apparecchi Radio e TV.
Le Ditte che volessero includere il loro nominativo possono farne richiesta alla « Editrice Il Rostro » - Via Monte Generoso 6 A - Milano, che darà tutti i chiarimenti necessari.

VIDEOSERVICE TVC

Questo libro — il primo in Italia nel settore — tratta ampiamente la **ricerca guasti,** la **riparazione,** la **taratura** e la **messa a punto** dei televisori a colori è corredato da oscillogrammi, fotografie a colori e schemi dei principali ricevitori a colori in commercio.

Sommario

DECODIFICATORE PAL

Descrizione generale
Esame dei circuiti caratteristici componenti
Rigenerazione della sottoportante
Ponte di fase
Formazione del segnale di identificazione
Separazione dei segnali « differenza di colore » - linea di ritardo

STRUMENTAZIONE

Vettorscopio: descrizione e suo impiego
Generatore di « barre di colore »

CONTROLLO SISTEMATICO

di un decodificatore PAL con rilievo delle forme d'onda

CINESCOPIO TRICROMICO A 63 - 11 X

Introduzione
I fosfori dello schermo
Le triadi
I cannoni elettronici
Dati tecnici di impiego
Note di impiego
Messa a punto della convergenza e della purezza

MATRICE

Considerazioni generali
Matrice Philips con segnali differenza
Matrice Mullard con segnali RVB
Matrice SEL con segnali RVB a transistori

TARATURA E MESSA A PUNTO

di un circuito decodificatore PAL
Controllo del canale di crominanza
Controllo del separatore di burst, generatore di sottoportante e generatore del segnale di identificazione
Controllo del killer
Controllo del C.A.G.
Controllo dei demodulatori sincroni
Controllo della matrice

AVARIE NEL RICEVITORE A COLORI

Metodo della ricerca dei guasti
Mancanza totale di colore: esame delle possibili cause
Presenza di colore ma con sequenza delle barre inesatte - esame possibili cause
Rigatura dell'immagine - esame possibili cause
Scarsa saturazione su tutte le tinte - esame possibili cause
Scarsa saturazione su uno dei colori differenza - esame possibili cause
Insufficiente definizione dell'immagine a colori - esame possibili cause
Guasti al canale di luminanza - esame delle possibili cause
Immagine in bianco e nero con tracce di disturbo colorato - esame delle possibili cause

ISTRUZIONI PER IL SERVIZIO TECNICO DEI TELEVISORI A COLORI
Con schemi

L. 14.000

EDITRICE IL ROSTRO

20155 MILANO - Via Monte Generoso 6a - Telefoni 321542 - 322793

LEADER TEST INSTRUMENTS

mod. LBO-311 OSCILLOGRAFO TRANSISTORIZZATO DA 3"

Oscillografo portatile di grande versatilità. Particolarmente indicato per il laboratorio radio/TV, per il servizio d'assistenza e per il tecnico audio.

CARATTERISTICHE

Asse verticale

Sensibilità: 20 mV pp/div. (1 div. = 6 mm).

Max. tensione d'ingresso: 600 V c.a. e c.c.

Risposta di frequenza: dalla c.c. a 1 MHz.

Attenuatore ingresso: a scatti x 100, x 10, x 1 e regolazione fine.

Impedenza d'ingresso: 1 Mohm con 30 pF in parallelo.

Connessione diretta: 10 V pp/div. a 100 MHz.

Asse orizzontale

Sensibilità: 300 mV pp/div.

Risposta di frequenza: dalla cc. a 250 KHz —3 dB.

Impedenza d'ingresso: 1 Mohm con in parallelo 1 pF.

Controllo dello sweep: da 10 Hz a 100 KHz in 4 gamme con regolazione fine.

Sincronizzazione: interna sulla semionda negativa.

Alimentazione: 220 V 50 Hz

Dimensioni: 150 (A) x 180 (L) x 350 (P) mm.
Peso: 4,5 Kg.

mod. LSG-16 GENERATORE A.F. A TRANSISTORS

Generatore di dimensioni compatte per il controllo ed allineamento dei circuiti di media ed alta frequenza nei ricevitori radio AM/FM e TV.

CARATTERISTICHE

Gamma di frequenza: da 100 kHz a 100 MHz in fondamentale e da 100 a 300 MHz su armoniche. 6 gamme di commutazione.

Precisione: ± 1,5%

Tensione d'uscita: maggiore di 0,1 V RMS a 100 MHz.

Regolazione della tensione d'uscita: a due scatti (0-20 dB) e fine.

Modulazione: interna a 1 kHz per 30% di mod. o maggiore. Esterna da 50 a 20.000 Hz con meno di 1 V RMS d'ingresso. Esterna a cristallo: da 1 a 15 MHz.

Uscita audio: 1 kHz.

Alimentazione: 220 V 50 Hz.

Dimensioni: 150 (A) x 250 (L) x 130 (P) mm.

mod. LAG-26 GENERATORE B.F. A TRANSISTORS

Questo nuovo generatore è stato progettato per l'impiego nel settore audio per l'analisi di amplificatori e registratori Hi-Fi.

CARATTERISTICHE

Onde sinusoidali

Gamma di frequenza: da 20 a 20.000 Hz in 4 gamme.

Precisione: ± 3%.

Distorsione: minore dello 0,5% da 200 a 20.000 Hz e dell'1% da 20 a 200 Hz.

Tensione d'uscita: 3 V RMS ± 10% regolabile con controllo fine ed a scatti.

Impedenza d'uscita: 600 ohm.

Onde quadre

Gamma di frequenza: da 20 a 20.000 Hz.

Tensione d'uscita: 10 Vpp regolabili.

Overshoot: minore del 3%.

Impedenza d'uscita: 600 ohm.

Ingresso di sincronismo esterno: 1 V RMS per un controllo della frequenza di circa ± 3%. Impedenza 10 Kohm, max. segnale d'ingresso 10! V RMS

Alimentazione: 220 V 50 Hz

Dimensioni: 150 (A) x 250 (L) x 130 (P) mm.

INTERNATIONAL S.P.A. ■ AGENTI GENERALI PER L'ITALIA

20129 MILANO - VIALE PREMUDA, 38/A - TEL. 795.762 - 795.763 - 780.730

Archivio schemi

schema a blocchi del VR 2000

Fig. 17: Schema a blocchi del VR 2000

Schema a blocchi del VR 2000 GRUNDIG